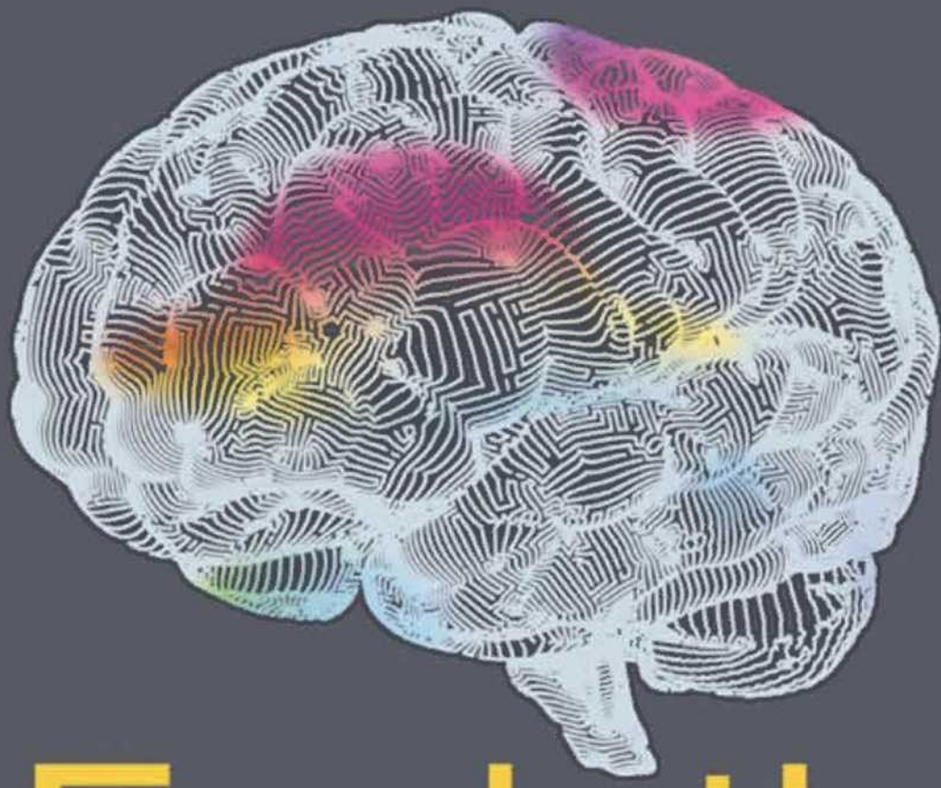
Joseph Jebelli



Evoluția minții

O istorie a creierului uman

ORION

JOSEPH JEBELLI este neurocercetător şi scriitor. Si-a obţinut doctoratul în neuroştiinţe la University College London cu o teză despre biologia celulară a bolilor neurodegenerative, apoi a făcut studii postdoctorale la Universitatea din Washington. Cartea lui de debut, În Pursuit of Memory, a fost nominalizată la Royal Society Science Book Prize şi la Wellcome Book Prize. Locuieşte la Londra.

Joseph Jebelli

Evoluţia minţii

O istorie a creierului uman

Traducere din limba engleză de
CARMEN STRUNGARI'

ORION

Părinţilor mei

INTRODUCERE
PERLA DIN SCOICĂ

Mintea noastră se transformă. Se tot schimbă de aproape 7 milioane de ani. În ce constau aceste schimbări, cum ne afectează pe noi, cei de astăzi, şi unde ne-ar putea conduce în viitor reprezintă subiectul acestei cărţi.

Când ne gândim la transformarea minţii, de obicei ne referim la schimbările psihologice care ne afectează dispoziţia şi perspectiva. Sau la modificările neurologice apărute în urma unei leziuni în zona capului sau a unei boli. Dar schimbările de care sunt eu interesat merg mult mai departe. Ele străbat istoria evolutivă a

strămoşilor noştri umani timpurii şi modelează fiecare aspect al identităţii noastre – emoţiile, amintirile, limbajul, inteligenţa şi, în fond, însăşi ţesătura culturilor şi a societăţilor noastre.
> > >

S-ar putea să nu pară aşa, dar suntem cu toţii moştenitori ai milioanelor de ani de evoluţie a creierului: un număr infinit de experimente, de încercări şi erori realizate în cadrul relaţiei mintii noastre cu lumea naturală. Drept rezultat, suntem mai deştepţi şi mai interconectaţi decât şi-ar fi putut imagina vreodată strămoşii noştri.

Creierul este cel mai important organ al corpului – cu toţii înţelegem asta în mod intuitiv. îl folosim pentru a gândi, a simţi, a lua decizii, a acţiona, a ne mişca şi a ne controla respiraţia şi ritmul cardiac. Dacă ne pierdem membrele sau alte organe, putem totuşi gândi şi simţi ca şi cum nu s-ar fi întâmplat nimic. Dar, dacă pierdem o fărâmă de tesut nervos de dimensiunea unui

>

grăunte de nisip, personalitatea şi

comportamentul nostru se pot altera în mod dramatic. Ca şi amprentele digitale, creierul este unic în cazul fiecărui individ. Creierul este un dansator şi un poet, un învăţător şi un organizator de campanii pentru drepturile omului. De creier depinde felul în care ne construim realitatea, precum şi modul în care ne lansăm în fantezii. Creierul ne defineşte ca oameni şi ne deosebeşte de celelalte animale. Este şi cel pe care dorim cel mai mult să-l îmbunătăţim prin tehnologia viitorului.

De când mă ştiu, am fost întotdeauna fascinat de creier. Când eram copil, îmi sâcâiam mereu părinţii, în faţa chioşcului de ziare, să-mi cumpere un exemplar nou şi viu colorat al revistei *New Scientist.* Câteodată aveam noroc şi mă retrăgeam cu comoara mea într-un colţ liniştit al podului, târându- mă într-o nisă de lemn de sub luminator, – căutam articolele despre neuroştiinţe şi cercetam uimit secretele pe care le dezvăluia. Desigur, nu le înţelegeam cu adevărat, dar eram fascinat de enigmele lor nesfârşite, de imaginile

şocante şi de ambiţiile lor O > Î) nedisimulate.

Obsesia s-a cristalizat în ultimul an de facultate. A existat atunci un moment, la unul din primele mele cursuri despre „potenţialul de acţiune” – impulsurile electrice ale creierului –, când mi-am întrebat profesorul: „Deci tot ceea ce sunt eu, toate gândurile şi sentimentele mele, toate lucrurile pe care le văd, le aud şi le ating nu sunt decât neuroni care descarcă aceste potenţiale de acţiune?” „Da”, mi-a răspuns, „este incredibil, dar adevărat”. Eram uluit. Pentru prima oară făceam legătura dintre experienţa mea legată de lume şi acel kilogram şi jumătate de materie care plutea în interiorul cutiei craniene. Patru ani mai târziu, am început să public şi eu articole în domeniul neuroştiinţelor, bătându-mi capul cu neuronii şi sinapsele în laborator şi satisfacându-mi în cele din urmă poftele tinereţii mele obsedate de creier.

Fiind cercetător în domeniul neuroştiinţelor, mă gândesc la

creier aproape tot timpul. Mai mult de un deceniu am încercat să descifrez, în cadrul domeniului meu de cercetare specific, o mică parte din enigma felului în care funcţionează individual neuronii – cum îmi permit cele 85 de miliarde de celule din creierul meu să percep plăcerea şi durerea sau să-mi amintesc miile de fatete ale trecutului meu. Dar, în cursul cercetărilor, o întrebare fundamentală s-a strecurat în prim-planul minţii mele: *De ce* am ajuns să avem creierul pe care îl avem?

O mulţime de exploratori, filozofi, oameni de ştiinţă şi scriitori, printre care Charles Darwin, Alfred Russel Wallace, Stephen Jay Gould şi Jared Diamond, au încercat să surprindă minunea evoluţiei umane. Biologul Julian Huxley scria că evoluţia este „cea mai puternică şi atotcuprinzătoare idee care a apărut vreodată pe Pământ”.

Nietzsche, Russell, Popper şi Chomsky au reflectat cu toţii la semnificaţia mai largă a teoriei. „Nimic în biologie nu are sens”,

spunea geneticianul rus Theodosius Dobjansky, „decât privit în lumina evoluţiei”.

Când Richard Dawkins a numit evoluţia „cel mai mare spectacol al lumii”, a avut dreptate într-o oarecare măsură. Ascunsă în istoria evoluţiei ca o perlă într-o scoică, se află ceva cu mult mai ieşit din comun: mintea care evoluează şi se schimbă. Nicio altă formă de viaţă de pe planetă nu a generat un creier ca al nostru – un creier care a dat naştere, ca să luăm numai câteva exemple, filozofiei antice greceşti, muzicii celor de la Queen, artei lui Caravaggio, unui număr de 7.000 de limbi vorbite şi realizărilor culturale şi ştiinţifice ale

Imperiului Persan. A studia creierul înseamnă a studia esenţa a ceea ce ne face să fim oameni. Evoluţia creierului uman este unică prin faptul că a făcut salturi substanţiale. Acum se crede că acest lucru a fost posibil deoarece creierul se sprijină pe modificări sociale adaptative şi selective – un proces pe care savanţii îl numesc „evoluţie

culturală”. Astfel, creierul uman este un proiect în derulare şi este singurul creier de pe lume care-şi modelează propria sa evoluţie.

înţelegerea istoriei creierului uman ne ajută să înţelegem mai bine creierul contemporan. Ne permite să descifrăm funcţiile de zi cu zi ale creierului nostru, să ne explicăm de ce iubim, simţim fericire, visăm cu ochii deschişi, dormim şi gândim. Această evoluţie nu este integral pozitivă, desigur. Prin conectarea trecutului nostru cu prezentul, învăţăm şi de ce ne luptăm, de ce simţim gelozia, trădarea şi ura. Dar chiar şi această înţelegere este importantă. Astăzi, cu toată tehnologia noastră digitală şi distragerile lumeşti, pierdem deseori din vedere motivul pentru care gândim în felul în care o facem. Vreau să schimb acest lucru. Cred că prin înţelegerea lungului arbore genealogic al creierului nostru ne putem schimba obiceiurile şi putem lua decizii mai bune în viaţă. O asemenea înţelegere ne poate oferi intuiţii importante cu privire la

comportamentul uman şi la societatea modernă, permiţându-ne să lăsăm deoparte diferenţele şi să ne adunăm laolaltă pentru celebrarea trecutului nostru evolutiv comun.

Există multe feluri de a povesti istoria creierului, la care contribuie savanti din aproape toate domeniile ştiinţifice. Există istorii ale creierului provenite de la anatomişti, antropologi, arheologi, geneticieni, specialişti în genomică, primatologi, psihologi, zoologi, dar şi de la persoane individuale, care ne împărtăşesc istoriile lor, felul în care creierul le-a influenţat viaţa. Istoria pe care o ai în faţă va atinge toate aceste domenii, dar, ca toate povestirile, este parţial selectivă. Istoriile naturale depind de descoperirile ştiinţifice, iar viteza acestora creşte în prezent mai mult ca oricând în decursul istoriei stiintei. Cu cât cercetăm mai mult – şi asta este ceea ce-mi place la ştiinţă –, cu atât descoperim mai multe lucruri pe care nu le cunoaştem, iar asta ne încurajează

să mergem către descoperiri şi mai mari.

Creierul uman este singurul pe care îl cunoaştem, desigur. S-ar putea să nu ajungem niciodată să cunoaştem ce înseamnă să fii un liliac, sau dacă balenele, cu creierul lor colosal, ne privesc cu aceeaşi uimire neîntreruptă cu care le vedem noi pe ele. Dar, datorită faptului că viaţa şi creierul au evoluat din strămoşi comuni, ele împărtăşesc unele caracteristici comune. Astfel, istoria noastră este una împărtăşită cu toate vieţuitoarele de pe planetă. Iar în vremurile schimbărilor climatice şi dezastrelor ecologice induse de om, este imperativ pentru noi să înţelegem, să recunoaştem şi să respectăm această istorie comună, pentru a ne găsi locul nostru corect în natură; dacă vrem să dezvoltăm minţi mai
bune, trebuie să privim înăuntrul nostru.

Pentru a spune această poveste, cartea este împărţită în trei teme mai largi. Prima examinează

creierul primilor oameni, transmiterea informaţiei genetice şi secvenţa de evenimente neurologice şi istorice care a condus la creierul uman. Aici voi explora cele mai uimitoare capacităţi ale creierului uman pe care le considerăm ca fiind de la sine înţelese: crearea emoţiilor, sentimentul comuniunii şi capacitatea noastră de a ne reaminti. Pentru a doua temă a cărţii voi intra pe tărâmul cogniţiei superioare, explorând originea inteligenţei, a limbajului şi a conştiinţei. Voi scoate în evidentă puterile neexplorate ale creierului nostru şi felul în care, prin schimbarea societăţii, le putem utiliza. A treia şi ultima temă a cărţii se referă la viitorul creierului uman şi încearcă să răspundă unor întrebări precum: vor schimba autismul şi neurodiversitatea viata omului? Pot oamenii să-şi elibereze mintea de limitările biologice şi să atingă nemurirea digitală? Care

sunt implicaţiile unor asemenea încercări? Vor rezolva ele oare problemele lumii?

Mai presus de orice îmi doresc ca această carte să transmită cel mai înălţător mesaj al neuroştiinţelor: că noi toţi avem puterea de ne schimba minţile în mai bine. Deoarece adevărul este că nici unul dintre noi nu se naşte ne-inteligent, ne-simţitor sau desprins de lume. Aceste stări ne sunt impuse de societăţile pe care le-am creat. Minţile creează societăţile, dar şi societăţile creează minţile.

Barack Obama spunea odată că secolul XXI este vârsta de aur a stiintei creierului.

îmi place să mă gândesc la această carte ca la o poveste a omului care să demonstreze că a avut dreptate. Gândiţi-vă la ea ca la o fereastră în trecutul îndepărtat al creierului nostru, care ne arată uimitoarea muncă prin care s-a construit acest creier unic şi cum şi de ce am ajuns să fim conştienţi de noi înşine. Sunt lucruri uimitoare de învătat despre

creier, lucruri care trec dincolo de diferentele dintre noi şi ne schimbă comportamentul în mai bine. În cea mai mare parte a istoriei omenirii, aceste lucruri ne-au fost străine – dar acum învăţăm, în sfârsit, de unde vine creierul nostru, de ce este el extraordinar şi cum evoluează astăzi.

CAPITOLUL 1

CONSTRUIREA CREIERULUI UMAN

Toumaî deschide ochii. Razele soarelui se strecoară prin coronamentul pădurii. Frunze verzi luxuriante căptuşesc ramurile culcuşului său. Isi vede familia stând alături şi îsi găseste mulţumirea în starea lor de
> y 0 > y
bine. Toumaî gândeşte şi simte prin şoapte, deoarece mintea ei este simplă şi străveche. Nu ştie ce este, dar simte probabil că ea şi puiul ei sunt parte din ceva cu mult mai mare decât ei. Si într-adevăr sunt. Deoarece
y
în pădurile din Sahara, înainte ca schimbarea naturală a climei să o

transforme într-un desert, trăia cel mai vechi strămos cunoscut al omului: *Sahelanthropus tchadensis* – cunoscut sub numele de Toumaî, un strămoş care a trăit cu şapte milioane de ani în urmă, cu 230.000 de generaţii înaintea ta.

Toumaî avea un creier mic (350 cm^3), cam de dimensiunea unui pumn de copil. E greu să spunem cu precizie cum arăta. Un craniu fosilizat, numit „endocast”, lasă numai o urmă a creierului pe partea interioară a osului; iar compararea creierului oamenilor moderni cu al celor mai apropiate rude dintre maimuţele antropoide nu ne duce foarte departe. Cu toate acestea, era un creier care trebuia să facă faţă multor provocări. Feline cu colţi-sabie populau uscatul, iar crocodilii, apele. Fiind în mijlocul lanţului trofic, Toumaî era în permanenţă în căutarea hranei – şi aproape întotdeauna se baza pe rămăşiţele lăsate de ceilalţi prădători mai de temut. Cu trăsături distinctive precum o blană groasă, braţe puternice, o faţă prelungă şi o arcadă proeminentă, cu sprâncene

stufoase, Toumaî semăna mai mult cu o antropoidă decât cu un om. Nu se cunoaşte dacă umbla în poziţie bipedă, o trăsătură caracteristică evoluţiei omului.

>

Am aflat pentru prima oară de existenţa lui Toumaî în dimineaţa zilei de 23 martie 2001, când Ahounta Djimdoumalbaye, un student din Ciad care lucra cu un grup de cercetători francezi în deşertul Djurab din nordul Ciadului, la vest de Marele Rift African, a dezgropat ceea ce am aflat ulterior că este un craniu vechi de 7 milioane de ani al unei forme umane timpurii. El l-a numit Toumaî, care înseamnă „speranţă de viaţă”, nume care se dă copiilor din Djurab născuţi înainte de venirea sezonului secetos.[1] Paleoantropologii nu mai asistaseră la o descoperire de o asemenea amploare din anul 1925, când antropologul australian Raymond Dart descoperise craniul vechi de 3 milioane de ani al unui copil în Tuang, Africa de Sud.[2] Toumaî era şi mai impresionant deoarece era cel mai vechi strămoş

comun pe care-l împărtăşim cu cimpanzeii – primul capitol din istoria evoluţiei omului.

Oamenii şi-au făcut apariţia în Africa Centrală, acum aproximativ 7 milioane de ani. După extincţia dinozaurilor şi după dezvoltarea şi diversificarea mamiferelor, primatele s-au răspândit în înaltul copacilor, unde comportamente sociale avansate au condus la necesitatea crescândă a unei mai mari puteri cognitive. În timp, din celelalte antropoide s-au ramificat diferite specii umane precum *Ardipithecus, Australopithecus, Homo habilis, Homo heidelbergensis, Homo neanderthalensis, Homo naledi* şi *Homo floresiensis* (ca să enumerăm doar câteva), al căror creier a evoluat cu caracteristici unice. Unele dintre aceste specii umane au trăit simultan; noi, *Homo sapiens,* de exemplu, am fost o vreme contemporani cu cel puţin un alt membru al genului nostru, *Homo neanderthalensis.* Chiar dacă sar putea să vă simţiţi superiori faţă de aceşti oameni, acum dispăruţi, este

important să ne reamintim că evoluţia nu are un scop; nu este vorba de un marş inevitabil către progres. Faimoasa caricatură „de la maimuţă la om” este cea mai înşelătoare reprezentare din istoria stiintei. Denaturează modul în care funcţionează evoluţia – mutatii întâmplătoare care conduc la modificări neîntâmplătoare – şi este aproape religioasă prin sentimentul pe care-l provoacă, imprimându-ne ceea ce C.S. Lewis a numit, pe bună dreptate, „snobismul cronologiei”.

În calitate de cercetător în domeniul neurostiintelor, sunt obişnuit cu creierul uman – care seamănă puţin cu un grepfrut mare şi spongios – şi nu voi uita niciodată momentul în care am ţinut pentru prima oară unul în mână.

Era în septembrie 2009, începutul anului universitar, şi stăteam într-un laborator de la University College London la un curs aprofundat despre anatomia creierului. Mă uitam la creierul din mâna mea. Lumina arunca umbre peste suprafaţa sa încreţită şi un miros puternic de conservant îmi ajungea

la nări. Era mai greu decât mă aşteptasem, ca un prespapier; era bej ca lutul, cu o nuanţă rozalie; era moale, dar în acelaşi timp ferm, ca o bucată de tofu. L-am răsucit lent, dornic să-l văd pe toate părţile, înainte de a-l da înapoi, cu grijă, profesoarei mele. Ea mi-a arătat lobii, cavităţile şi ventriculele, trecându-şi degetul peste toate regiunile pe care le înţelegeam parţial şi peste cele pe care nu le înţelegeam. Acest creier aparţinuse unei femei sănătoase, în vârstă – donat pentru a-i ajuta pe cercetători să înţeleagă cum funcţionează. În mijlocul faldurilor fascinante de substanţă albă şi cenuşie exista o tapiserie captivantă de neuroni şi sinapse, un univers celular şi molecular. Chiar şi astăzi amintirea acelui creier îmi generează un sentiment intens de respect şi veneraţie.

Din păcate nu pot – nu voi putea niciodată – să tin în mână o versiune conservată a creierului lui Toumai'. Neurocercetătorii nu sunt detectivi, dar, dacă ar fi şi dacă creierul

oamenilor timpurii ar fi echivalent cu cel al unei persoane dispărute, Toumaî ar fi cel mai vechi caz nerezolvat: un mister atât de îndepărtat, încât dăinuie la marginea înţelegerii, nerezolvat de multă vreme şi totodată deschis în mod ispititor unor noi dovezi. Iar astfel de dovezi încep să apară acum. Astăzi, paleoantropologii deţin programe avansate pentru crearea de amprente virtuale ale creierului străvechi, pe care le folosesc pentru a arăta cum şi când au evoluat forme particulare ale creierului. în ianuarie 2018, antropologul Simon Neubauer şi colegii săi au demonstrat că creierul şi-a început călătoria sub forma unei sfere alungite (cam ca o minge mică de rugby), care a început treptat să se bombeze luând forma globulară a creierului oamenilor moderni.[3] Aceasta este o descoperire extraordinară. Ea sugerează că creierul uman exista ca un fel de răsad al propriei sale versiuni ulterioare, ca o minge de plajă dezumflată ce aştepta să i se

pompeze aer înăuntru. în cele din urmă, această expansiune va da naştere celor patru perechi de lobi ai creierului nostru: frontali, parietali, occipitali şi temporali, fiecare dintre ei adăpostind circuite diferite pentru sarcini precum gândirea, vorbirea, văzul şi emoţiile.

La 3,5 milioane de ani după Toumaî, un alt om timpuriu, *Australopithecus* – „Antropoida sudică" – trăia în savanele de pe cuprinsul Africii. Aici, leii, leoparzii şi hienele reprezentau cea mai mare ameninţare. Pentru a supravieţui, acest strămoş avea nevoie să meargă pe două picioare, eliberându-şi mâinile pentru a folosi unelte primitive aşa cum folosesc şi cimpanzeii pietre pentru a sparge nuci şi beţe pentru a scoate termite din muşuroaie. În 1974, oamenii de ştiinţă au descoperit în Depresiunea Afar, din Etiopia, o colecţie de oase fosilizate care aparţineau unei femele din această specie, numită *Australopithecus afarensis.* Oamenilor de ştiinţă din echipă le plăcea cântecul „Lucy în the Sky

with Diamonds” al formaţiei Beatles, pe care-l ascultau în timpul expediţiei, astfel încât au numit această femelă Lucy.

Dacă am întâlni-o pe Lucy astăzi, ar arăta mai mult a maimuţă antropoidă decât a om. Şi-ar petrece cea mai mare parte a timpului zbenguindu-se prin copaci, bucurându-se atât de stilul de viată arboricol, cât şi de cel terestru, biped. Esenţial pentru acest mod de viaţă erau oasele puternice ale membrelor superioare, rămăşiţe de la o rudă apropiată numită *Australopithecus anamensis,* care era probabil cu numai câteva sute de mii de ani mai bătrână. Cu un corp mare şi braţe extraordinar de lungi, Lucy probabil ar fi avut un mers biped diferit de cel al oamenilor moderni, cu toate că rămâne un mister cum anume ar fi putut arăta o astfel de mişcare.

Deşi Lucy avea un creier mic (600 cm^3, aproximativ de dimensiunea celui de cimpanzeu), acesta începuse să prezinte modificări subtile în formă şi structură. Prin

amplificarea numărului de celule nervoase într-o regiune numită „neocortex”, evoluţia i-a oferit lui Lucy prima licărire a gândirii de ordin superior, implicând gândirea spaţială, gândirea abstractă şi planificarea. Neocortexul (numele latinesc însemnând „scoarţă nouă”, deoarece, în arborele evolutiv al vieţii, 3 milioane de ani înseamnă nou-nouţ) este stratul exterior cutat al creierului, răspunzător de aproape toate facultăţile noastre superioare. Este propriu numai mamiferelor şi este atât de important, încât astronomul Cari Sagan l-a denumit „locul unde materia este transformată în conştiinţă”. Putem să bănuim ce a însemnat acest lucru pentru Lucy. îmi place să mă gândesc la procesele ei de gândire ca fiind asemănătoare cu cele ale unui copil mic, nu pe deplin dezvoltate, dar cu toate acestea impresionante.

Ce anume a generat această creştere a dimensiunilor creierului? Ca şi în privinţa atât de multor întrebări legate de evoluţie,

genetica stă la baza răspunsului. În februarie 2015, un grup de geneticieni de la Institutul de Neuroştiinţe Cognitive Max Planck din Germania a identificat un fragment de ADN care pare să fi determinat creşterea dimensiunii neocortexului.[5] Gena (nefericit botezată drept *ARHGAP11B)* este foarte activă în celulele stern ale cortexului uman (progenitorii neuronilor neocorticali) şi, fapt esenţial, nu este prezentă la cimpanzei. Este specific umană. Mai mult decât atât, când echipa a inserat gena la şoareci aflaţi în proces de dezvoltare, aceasta a determinat o creştere cu 12 % a neocortexului acestora fată de valorile obişnuite. Creierul lor a început chiar să prezinte tipare de pliere caracteristice numai neocortexului uman. Din acest motiv este probabil ca şi creierii lui Toumaî şi Lucy să fi avut tipare de pliere asemănătoare cu ale noastre.

Nu ştim de unde a venit această genă. Sunt date care sugerează că ar fi apărut atunci când o genă

diferită s-a autocopiat parţial – proces pe care geneticienii îl numesc „duplicaţie” – după ce oamenii s-au separat de cimpanzei, cu 7 milioane de ani în urmă. Desigur, încă trebuie să explicăm cu exactitate ce anume a făcut *ARHGAP11B* pentru a produce o cogniţie mai avansată la oamenii timpurii. Deocamdată, acea piesă a dilemei evoluţiei creierului lipseşte cu desăvârşire.

Big Bangui creierului

Apoi a urmat genul nostru (adică un grup ce cuprinde mai multe specii), *Homo,* care a apărut în Africa de Est în urmă cu aproximativ 2,5 milioane de ani – la un milion de ani după Lucy. Pentru creier, a reprezentat un salt înainte spectaculos. Au început să apară oameni cu creier de 900 cm^3, urmaţi de oameni cu o capacitate de 1.000 cm^3. Curând după aceasta, în urmă cu aproximativ 500.000 de ani, dimensiunea creierului uman a crescut, ajungând la o capacitate de 1.500 cm^3 – dimensiunea unui

pepene. Au dispărut unele dintre caracteristicile care contribuiau la salvarea vieţii celorlalte primate: blana deasă, muşchii mari, muşcătura puternică. În schimb, evoluţia a favorizat dezvoltarea creierului. Neocortexul s-a extins, ajungând să ocupe

80% din masa creierului, şi au apărut noi zone dedicate inteligenţei, limbajului, memoriei, creativităţii, conştiinţei de sine şi gândirii conştiente. Intr-un interval de timp echivalent, la scara evoluţiei, cu o bătaie de inimă, adică în 0,014% din cele 3,5 miliarde de ani de viaţă pe Pământ, creierul a evoluat de la un organ care consuma 8% la unul care consumă 20% din energia corpului, deşi reprezintă numai 2% din greutatea totală a organismului. Cu toate că elefanţii şi balenele au un creier mai mare decât al nostru, creierul omului este în fapt de trei ori mai mare decât ar fi de aşteptat de la un antropoid de dimensiunile noastre. Raportat la masa corporală, avem

cel mai mare creier dintre toate creaturile vii. Dacă a existat vreodată un Big Bang al creierului uman, acesta a fost momentul.

V-aţi putea întreba de ce este atât de impresionant acest salt şi nu este considerat doar un alt stadiu de dezvoltare din istoria creierului uman. Cu toate că ar putea să pară ciudat, creierul nostru a prezentat o rată neobişnuită de schimbare în termeni evolutionisti. Nu este vorba, asa cum se credea cândva, de o creştere liniară a creierului primatelor. Neuronii noştri sunt unici din multe puncte de vedere. Posedă un cod genetic unic, cu cel puţin 32 de semnături genetice specific umane împărtăşite de 132 de zone ale creierului.[6] Au o membrană unică şi proprietăţi sinaptice care le permit să stimuleze conectivitatea şi puterea lor de calcul. Cel mai important este că sunt mai flexibile şi maleabile decât creierul rudelor noastre celor mai apropiate, fapt care le conferă un avantaj competitiv în cunoaştere şi capacitatea de învăţare.

Recunoaşterea acestor lucruri nu reprezintă o reţetă a excepţionalismului uman; este doar o simplă recunoaştere a faptului că *Homo sapiens* a suferit o modificare dramatică a creierului.

în cursul evoluţiei genului *Homo,* s-au dezvoltat simultan mai multe tipuri de creier uman. Unul aparţinea lui *Homo habilis,* care înseamnă „omul îndemânatic”, cu referire la capacitatea lui de a produce unelte. Aceşti oameni erau vânători-culegători nomazi, care trăiau în mici cete, în câmpiile ierboase din nordul Tanzaniei de azi. Un alt tip de creier aparţinea lui *Homo erectus,* „omul cu poziţie bipedă”, care a prosperat în Africa şi în estul Asiei atât de mult timp (2 milioane de ani), încât reprezintă ceea ce biologii numesc o „cronospecie”: o specie care se schimbă şi se perfecţionează fără a deveni o specie nouă – un călător în timp biologic. Cum anume sau schimbat aceşti oameni, fără însă a se transforma suficient de mult încât

să devină o nouă specie, este o enigmă continuă a antropologiei, iar unii cercetători disting o variantă africană *(Homo ergaster)* şi o variantă asiatică *(Homo erectus sensu stricto).* Şi creierul altor câteva specii a prosperat în această perioadă, incluzând aici pe *Homo heidelbergensis, Homo neanderthalensis, Homo naledi* şi *Homo floresiensis,* cu toate că ştim foarte puţine lucruri despre aceste specii, despre cum arăta creierul lor sau despre cum trăiau.

O astfel de varietate a apărut deoarece creierul, ca oricare alt organ, este supus presiunii selecţiei naturale. Planeta a rezistat unor modificări enorme în ultimii 2,5 milioane de ani. Teritoriile ierboase ale Africii şi Arabici, umbrite odinioară de păduri bogate şi udate de averse musonice, sau transformat în deserturi aride. Orbita instabilă a Pământului, care se schimbă la fiecare 20.000 de ani, a declanşat câte o glaciaţie la fiecare 10^{5}.000 de ani. Pe parcursul unor mici perioade de

timp geologic, suprafaţa Pământului s-a încălzit şi s-a răcit, iar s-a încălzit şi iar s-a răcit. Si fiecare perioadă a adus cu sine probleme speciale pe care numai părţi specializate ale unui creier specializat le puteau rezolva. De exemplu, *Homo habilis* şi *Homo erectus* posedau, probabil, circuite neurale pentru o cogniţie socială avansată, care le-a permis să supravieţuiască glaciaţiilor vânând în grup. Dar atunci când gheaţa s-a topit şi grupurile s-au mărit, specii precum *Homo naledi* au dezvoltat circuite pentru memoria ţintită – puterea de a-şi aminti anumite obiective şi tinte de acţiune; în ambianta dură a societăţii primatelor, a-ţi aminti care îţi sunt aliatii era esenţial. Si s-a mers tot asa. Timpul s-a scurs şi epocile au apus; mutaţiile întâmplătoare au generat avantaje neîntâmplătoare (iar alteori dezavantaje), şi selecţia naturală a filtrat ceea ce funcţiona şi ceea ce nu funcţiona bine pentru creier.

Genomul uman a suferit o masivă

selecţie în ultimele câteva milenii – considerată a fi la fel de semnificativă ca selecţia artificială observată la câinii domestici, care se trag cu toţii dintr-un singur grup de lupi cenuşii. Cea mai distinctă modificare evolutivă a speciei noastre a fost, probabil, pierderea pilozităţii corpului, una dintre teorii sugerând că am fi trecut printr-o fază semiacvatică (de unde şi micile membrane înotătoare de la mâinile noastre), iar o alta susţinând că strămoşii noştri trebuiau să-şi menţină capacitatea de a se răcori atunci când migrau prin savana africană fierbinte. Dar părul corporal este una, în timp ce mintea umană este cu totul altceva. Deci cum s-a realizat schimbarea? Studii recente sugerează că cel puţin zece gene noi au contribuit la capacitatea cognitivă umană avansată, fiecare codificând un arc, o rotiţă, un pinion şi un cadran uşor diferite în mecanismul de ceas molecular, mereu în expansiune, al minţii.[7] În timp ce există dovezi clare ale rolului geneticii în

supradimensionarea creierului uman, cauzele reale ar putea să se găsească în interacţiunea dintre ADN şi ambianta externă. Două teorii diferite, pe cât de interesante, pe atât de surprinzătoare, ajung la o oarecare explicaţie a ceea ce s-a întâmplat în realitate.

în 2004, Hansell Stedman, un genetician molecular de la Universitatea Pennsylvania din Philadephia, a studiat genomurile oamenilor de pe întreg globul – incluzând aici nativi din Africa, Europa, Rusia, Islanda, America de Sud şi Japonia – şi le-a comparat cu cele ale unor primate non-umane care trăiesc astăzi, precum şi cu ale gorilelor şi cimpanzeilor. În timp ce rezultatele au rămas subiect de dezbatere, a reieşit că o mutatie genică rară a diminuat sever mandibula şi a slăbit forţa muşcăturii strămoşilor noştri > > > > timpurii.[8] Muşcatul şi mestecatul sunt controlate de muşchii puternici ai mandibulei la cele mai multe primate, iar cercetarea genetică a arătat că o

genă numită *myosin heavy chain 16* (MYH16) joacă un rol crucial în acest tip de contracţii musculare.[9] Când cimpanzeii muşcă, MYH16 se activează şi muşchii aplică o forţă puternică asupra craniului, limitându-i creşterea. Când a apărut mutaţia acestei gene, MYH16 a făcut ca muşchii mandibulei să fie de opt ori mai mici decât cei ai altor antropoide. Astăzi se crede că acest fapt este unul dintre motivele pentru care specia noastră, *Homo sapiens,* are cel mai mare creier dintre toate primatele. Eliminând restricţiile impuse de o mandibulă masivă, craniul uman s-a mărit, permiţându-i creierului să crească până la dimensiunile sale moderne – de trei ori mai mare decât cel al unui cimpanzeu mediu.

„Primul fapt ce trebuie remarcat în legătură cu creierul uman este dimensiunea sa”, mi-a spus Stedman în cursul unei lungi conversaţii. „Nu sugerez că doar această mutaţie îţi asigură un creier de om, dar cu siguranţă ea a pornit procesul evolutiv al creierului.” Deoarece

craniul şi mandibula sunt ambele construite din oase spongioase, Stedman consideră că procesul a fost inevitabil. „Muşchiul sculptează osul”, spunea el. „Iar craniul uman a fost întotdeauna modificat de forţele care au acţionat asupra lui, ca un râu care, în timp, schimbă lent peisajul.” El a adăugat că o mandibulă puternică nu poate coexista cu un creier puternic, din cauza anatomiei structurilor craniene a primatelor. Să luăm de exemplu cimpanzeul: craniul său nu are frunte; are o arcadă sprâncenoasă puternică şi o faţă prognată distinctă. Asta înseamnă că creierul său este fortat să stea într-o cutie mică, precum un tigru într-o cuşcă.

Stedman mi-a trimis prin e-mail o imagine cu un craniu de om şi unul de cimpanzeu. Diferenţa dintre dimensiunea craniului şi cea a mandibulei este uimitoare. Pare să fi fost proiectată de cineva, dar cu siguranţă nu e asa. Când e vorba de evoluţie, osul este construit la fel de aleatoriu ca oricare altă

componentă. Un bun exemplu este coloana vertebrală. A evoluat pentru a fi adecvată cățăratului şi deplasării arboricole. Apoi am început să umblăm în două picioare şi s-a – curbat spre înainte, pentru a face faţă
greutăţii capului. Dar toată această presiune suplimentară a cauzat probleme ale spatelui şi fracturi vertebrale şi o mulţime de alte inconveniente. Apoi este talpa. Nimeni nu ar proiecta-o să aibă 26 de oase în alcătuirea sa. Este construită în acest fel deoarece strămoşii noştri aveau nevoie de tălpi flexibile pentru a prinde cu ele ramurile copacilor – dar, din nou, presiunea umblatului pe două picioare a cauzat probleme cum sunt entorse ale gleznelor, durerile tibiale şi tendinitele ahileene. Mutaţia genei MYH16 în privinţa mandibulei pare să fie una dintre situaţiile evolutive în care am avut noroc. Un adevărat noroc. „Creierul tuturor celorlalte primate a fost limitat de musculatura lor mandibulară”, spune Stedman. „Dar

la *Homo sapiens* nu a existat nimic care să-l limiteze. A devenit mai deştept şi tot mai deştept.”

Este mai lesne de presupus că ceva *din interiorul* creierului trebuie să fi declanşat progresul său evolutiv. Ideea că totul a început de la un accident genetic la nivelul mandibulei este cam prea surprinzătoare. Dar adevărul – aşa cum vom descoperi pe parcursul acestei cărţi – este că evoluţia este un joc al şansei, nu o strategie. ADN-ul suferă mutaţii în diferite feluri – cauzele pot

ii de la o diviziune celulară neglijentă până la modificări ale climei şi radiaţiile cosmice interstelare. A nu se înţelege prin asta că evoluţia este un inginer nepriceput. Chiar dimpotrivă. Natura oarbă a procesului, descătuşată de limitele imaginaţiei inginerilor umani,dă naştere unor inovaţii extraordinare — de pildă, înotătoarele pectorale ale peştilor au devenit membrele anterioare ale cailor, iar

înotătoarele balenelor, aripilepăsărilor şi braţele oamenilor.[10] Nu e nevoie decât de o singură mutaţie; dacă un organism mutant produce cu doar 1% mai multi descendenti decât rivalii săi nemutanti, atunci el face saltul de la 0,1%, cât reprezenta într-o populaţie, la 99,9% în numai 4.000 de generaţii, adică în 100.000 de ani. (Ca o analogie, dacă înălţimea Empire State Building ar reprezenta istoria planetei, atunci 100.000 de ani ar fi doar cât un timbru pus în vârful ei.) Nu cunoaştem ce anume a provocat apariţia mutaţiei MYH16 – şi este posibil să nu aflăm niciodată –, dar este clar că uşa turnantă dintre soartă şi întâmplare este cu mult mai semnificativă decât se considera înainte.

O altă inovaţie este inventarea preparării hranei prin gătire, un obicei specific uman, care economiseşte energie, permiţându-ne să petrecem mai puţin timp mestecând şi digerând hrana. Gătitul distruge ţesutul conjunctiv al

cărnii şi descompune carbohidraţii din plante, fapt care îmbunătăţeşte absorbţia elementelor nutritive în intestine. Cu aproximativ 2,7 milioane de ani înainte de preparatele la microunde şi de apariţia Big Mac-ului, oamenii probabil că nu preparau decât alimente precum grâul, plantele rădăcinoase, fructele fibroase şi, cel mai important, carnea – alimentul complet conţinând toţi cei 20 de aminoacizi şi grăsime bogată energetic. În 2007, fiziologul american Stephen Secor a arătat că pitonii din Burma hrăniţi cu carne de vită gătită, comparativ cu cei hrăniţi cu carne crudă, cheltuiau cu 23,4% mai puţină energie cu digestia.[11] Alţii au descoperit rezultate asemănătoare la alte specii animale.[12] Carnea este de asemenea o bună sursă de niacină (vitamina B3), un nutriment cunoscut pentru faptul că ajută la dezvoltarea creierului, iar gătitul creşte rata de extracţie a niacinei din carne cu aproximativ 50%.[13]

Cum oamenii au început să

mănânce din ce în ce mai multă carne, au consumat suficiente calorii pentru a permite organelor lor gastrointestinale să se reducă, lucru ce a canalizat şi mai multă energie către creier. În esenţă, oamenii au făcut schimb între intestine şi creier. Această teorie numită *ipoteza, ţesutului costisitor* este atractivă. La urma urmelor, tractul gastrointestinal al omului este la numai 60% din dimensiunea pe care ar avea-o la un antropoid de talia noastră, iar intestine mai mici au fost observate la şase alte specii de primate cu un creier dezvoltat, incluzând maimuţele urlătoare şi maimuţele capucin. Am putea să credem că intestinul a avut de pierdut de pe urma acestui proces, dar, în calitate de primatolog, Richard Wrangham subliniază faptul că prepararea hranei le-a oferit oamenilor un stomac extern în care focul, mai degrabă decât enzimele digestive, a fost folosit pentru a descompune alimentele înainte de a fi procesate de organism. „Are sens faptul că ne plac alimentele care au

fost înmuiate prin gătit”, scrie Wrangham, „aşa cum ne plac alimentele mărunţite în blender, râşnite sau pisate într-un mojar. Alimentele nenaturale, atipic de moi, care compun dieta umană au oferit speciei noastre un avantaj energetic, scutindu-ne de mare parte a muncii grele de digerate”[14].

Negocierile evolutive nu sunt unice la specia umană. Masculii maimuţelor urlătoare, de exemplu, au făcut o tranzacţie între capacitatea de a emite sunete puternice şi dimensiunea testiculelor: cu cât sunetele produse de un mascul sunt mai intense, cu atât mai mici îi sunt testiculele. Fie că vă vine să credeţi sau nu, se consideră că această tranzacţie este de ajutor la împerechere. Un mascul cu testicule mici este posibil să depună efort pentru a atrage femela, dar o voce fioroasă îl ajută cu siguranţă să-i sperie pe ceilalţi, reducând competiţia dintre masculi. Pe de altă parte, un mascul cu testicule mari este atât de apreciat, încât îşi poate permite să trăiască în

grup cu alţi masculi cu testicule mari, să nu fie atât de vocal şi pur şi simplu să aştepte ca femelele să se împerecheze cu el şi cu prietenii săi – lucru pe care-l şi fac. Cercetarea ne spune că reducerea intestinelor în favoarea creierului funcţionează deoarece oamenii au luat-o pe o cale particulară a istoriei vieţii. Spre deosebire de celelalte animale, la oameni s-a extins perioada copilăriei, întârziindu-se mult reproducerea. în consecinţă, oamenii au avut mai mult timp să-şi reducă intestinele şi să-şi dezvolte un creier mai mare şi mai sofisticat înainte de a ajunge la vârsta adultă. Amânarea dezvoltării – numită „neotenie” în biologia evoluţionistă – este activă în mod special în creierul uman. O analiză genetică recentă a descoperit că 40% din genele legate de dezvoltarea cortexului prefrontal devin active abia în anii adolescentei.[15]

Dacă prepararea hranei şi intestinele noastre reduse au asigurat cu adevărat energia necesară pentru macrocreierul

nostru, ne-am aştepta să găsim dovezi ale existenţei celui mai vital ingredient – focul – care să dateze de acum cel puţin 300.000 de ani, când a apărut *Homo sapiens.* Avantajul evolutiv pe care l-a oferit focul oamenilor a fost imens. Pe lângă posibilitatea de a prepara hrana, focul a adus lumină, căldură, protecţie în faţa prădătorilor şi a reprezentat centrul de adunare şi socializare a grupurilor, de împărtăşire a poveştilor şi de formare a legăturilor semnificative. În Israel există dovezi că oamenii au controlat focul (pământ ars, oase carbonizate, cărbuni, cenuşă, vetre de piatră) datând de acum 800.000 de ani, deci cu mult înainte de Big Bangul creierului, care a avut loc acum 500.000 de ani. Unii savanti subliniază

>

faptul că argila arsă şi uneltele din piatră prelucrată prin foc au fost descoperite în săpături datate ca având o vârstă de 1,5 milioane de ani, în Defileul Olduvai din Tanzania şi în Koobi Fora din Kenya. Alţii susţin că argilă arsă veche de 1,4

milioane de ani s-a găsit în Bazinul Baringo din Kenya şi că oase carbonizate de animale, vechi de acum un milion de ani, s-au descoperit în Swartkrans din Africa de Sud. Dar toate aceste dovezi poartă un mare semn de întrebare: au fost aceste focuri naturale, sau făcute de oameni? La urma urmelor, trăsnetele şi vulcanii sunt capabili de asemenea să producă focul. Dar, chiar dacă focul a fost îmblânzit cu milioane de ani în urmă, tot mai rămâne misterul momentului în care oamenii au pregătit prima oară hrana cu ajutorul focului.

Un lucru este sigur: în intervalul cuprins între acum 500.000 de ani şi acum 2 milioane de ani s-a întâmplat ceva extraordinar. Creierul lui *Homo erectus* a devenit dintr-odată cu 25% mai mare decât cel al predecesorului său, *Homo habilis.* La nivelul istoriei, aceasta reprezintă o schimbare evolutivă şi mai mare decât trecerea gradată a balenei de la viaţa terestră la cea acvatică, în numai 10 milioane de ani.

Mutaţia MYH16 şi apariţia preparării hranei sunt numai două dintr-o listă a teoriilor legate de motivul pentru care creierul uman este atât de mare. Intr-adevăr, acum, în timp ce scriu această carte, a fost descoperită o genă, numită ZEB2, care s-a dovedit a fi un comutator molecular important în dezvoltarea creierului, care determină aproape dublarea numărului de neuroni din creierul uman, comparativ cu cei din creierul celorlalte antropoide.[16] În anii ce vor urma, cercetătorii se vor baza din ce în ce mai mult pe astfel de dovezi pentru a-şi face o idee mai clară despre ce anume s-a întâmplat. Descoperirea felului în care a evoluat creierul este cea mai ambiţioasă investigare de acest fel, deoarece mintea, după cum scria George Elliot, „nu este săpată în marmură – nu este ceva solid şi nealterabil. Este ceva ce trăieşte şi se schimbă”[17].

O istorie alternativă

Dar dacă nu s-a schimbat? Dacă

soarta a intervenit şi a oprit ascensiunea creierului pe scara evoluţiei? Am meditat îndelung la astfel de întrebări. Când eram cercetător la Universitatea Washington din Seattle, colegii mei şi cu mine încercam să înţelegem ceva despre creier, imaginându-ne absenţa sa. Cum ar fi dacă, de exemplu, ar dispărea tecile lipidice de mielină din jurul neuronilor? (Răspuns: impulsurile electrice ale creierului ar deveni lente şi ar apărea simptome ale unor tulburări precum scleroza multiplă.) Dacă ar dispărea dintr-odată molecula proteică „tau”? (Răspuns: scheletul intern al neuronului s-ar prăbuşi şi ar apărea simptome ale bolii Alzheimer.) Devenise ceva asemănător unui joc, punctele câştigătoare fiind rezervate cercetătorului care formula cea mai interesantă întrebare.

Pentru a înţelege cât de miraculoasă a fost inventarea creierului uman, ne

putem întreba ce s-ar fi întâmplat dacă acum 2,5 milioane de ani nu ar fi apărut mutaţia MYH16 la genul *Homo* sau dacă vreun tip de dezastru natural – un cutremur, un asteroid, o molimă – ar fi şters de pe suprafaţa Africii toate varietăţile genului *Homo.* N-am fi avut nici mutaţii, nici un creier masiv, nici vreo creştere importantă a capacităţii cognitive şi a sofisticării culturale. Omenirea, asa cum o cunoaştem noi astăzi, nu ar fi existat.

Un bun candidat la poziţia de primată cu creier dezvoltat care ar fi putut să ne ia locul este specia indoneziană *Homo floresiensis,* o antropoidă cu aspectul unui om miniatural, care cu greu ajungea să depăşească 90 de centimetri şi care avea laba piciorului foarte lung ă şi îmblănita. În anul 2003, când oamenii de stiintă au descoperit rămăşiţele unui humanoid mic într-o peşteră din insula indoneziană Flores, unul dintre ei a exclamat, „La naiba, un hobbit!”, aşa cum sunt denumiţi de atunci încoace.[18] Se

crede că noi, *Homo sapiens,* i-am nimicit pe hobbiti atunci când le-am invadat insula acum aproximativ 50.000 de ani. Nicio surpriză.

Dar să ne imaginăm că *Homo sapiens* a dispărut, iar hobbiţii sunt cei care deţin supremaţia. Creierul lor este mic (cam de dimensiunea creierului australopitecei Lucy), însă pot să confecţioneze unelte din piatră, să vâneze elefanţi, să folosească focul şi să se apere de giganticii dragoni de Komodo. Deci sunt suficient de inteligenţi să migreze dincolo de Indonezia. Neavând a se teme de o competiţie reală, îşi croiesc drum cu plutele spre Australia, Malaysia, Vietnam şi subcontinentul indian, colonizând locurile pe care le descoperă, stabilind noi societăţi de hobbiţi pe care le transformă în triburi de războinici care se luptă pentru pământ şi resurse. În câteva milioane de ani, în cursul unei perioade intense de migraţie şi scăderi bruşte de temperatură, coloniile de hobbiţi
din emisfera nordică dau naştere

unei noi J generaţii de hobbiţi „lânoşi” căliţi de vreme, care se înghesuie în jurul focului pe calotele de gheaţă ale Eurasiei, supravieţuind prin consumul cărnii de focă şi, ocazional, de mamut şi care se gândesc încotro să pornească pentru a descoperi un loc nou şi prielnic.

Dar asta e tot. Fără mutatii care să determine o evoluţie rapidă a creierului, creierul hobbitilor rămâne neschimbat. Si continuă să trăiască doar ca simple antropoide deştepte – mergând de colo-colo ca nişte nomazi, aşteptând să moştenească o reţetă genetică ce nu vine niciodată, indiferenţi la minunile ştiinţifice şi de civilizaţie pe care natura le plănuise pentru verii lor de mult dispăruţi, *Homo sapiens.* Fără îndoială, această lume alternativă ar fi infinit mai primitivă, dar este una care ar fi putut, cu uşurinţă, să existe.

În lumina acestui joc evolutiv al şansei, este chiar şi mai ieşit din

comun că specia noastră, *Homo sapiens* („omul înţelept”), este cea al cărei creier a triumfat asupra celorlalte, după ce şi-a făcut apariţia acum aproximativ 400.000 de ani. Era în care a apărut *Homo sapiens* a fost una de o instabilitate ecologică extremă.

Megaseceta africană a evaporat apa dulce; dispărând pajiştile, s-a diminuat numărul animalelor ce puteau fi vânate. Pentru a supravieţui şi a prospera, *Homo sapiens* s-a răspândit pe întregul Pământ, întâlnindu-se şi împerechindu-se cu alte specii de *Homo* în drumul său. Una dintre acestea a fost cea a neanderthalienilor, oameni timpurii care sau separat de oamenii moderni cu aproximativ 500.000 de ani în urmă şi au dispărut acum aproximativ 40.000 de ani. În vremea din urmă, am aflat că oamenii moderni care trăiesc în afara Africii au aproximativ 2% din ADN provenit de la neanderthalieni, în urma hibridării dintre ei, acum 40.000—60.000 de ani. O altă specie

a fost cea a denisovanilor, veri ai neanderthalienilor care trăiau în Asia în perioada cuprinsă între acum 500.000 şi acum 30.000 de ani. Oamenii care trăiesc astăzi în Oceania, mai ales în Papua Noua Guinee şi Australia, posedă până la 6% ADN denisovan provenit din încrucişările străvechi. Se crede că populaţiile din sud- estul Asiei s-ar fi încrucişat cândva cu *Homo erectus* şi, probabil, cu *Homo floresiensis,* hobbiţii. Specii precum *Homo naledi* şi *Homo rhodesiensis* au coexistat şi ele probabil cu cei care au devenit oamenii moderni (deşi nu se cunoaşte dacă s-au încrucişat cu *y* *y* aceştia). Atunci când vine vorba de creier, *y* ' *3* acest amestec genetic între diferite specii de *Homo* este posibil să fi contribuit la uimitoarea sa dimensiune şi complexitate.

Comportamentele noastre sociale avansate au condus la o cerere crescută de forţă *y* cognitivă, ceea ce a determinat creierul uman modern să intre în faza de dezvoltare accelerată. În timp ce schimbările de la baza sa rămân ascunse minţilor noastre *y*

conştiente, astăzi avem instrumente – y^{3} microscopia avansată şi genetica moleculară – pentru a le studia într-un detaliu fără precedent. La fel cum putem aprecia vârsta unui copac numărând inelele butucului (cu cât are mai multe inele, cu atât este mai bătrân), putem folosi şi mozaicul de neuroni, constelaţia sinapselor şi rolul moleculelor pentru a învăţa despre vârsta creierului şi transformările pe care lea suferit. După cum vom vedea în continuare, înţelegerea acestor schimbări este $^{3}\,y\,O$ esenţială pentru îmbunătăţirea comportamentului nostru, a sănătăţii, a mediului ambiant, a educaţiei şi a moralităţii noastre.

Anatomia creierului lui *Homo sapiens* – anatomia creierului nostru – îti taie răsuflarea prin complexitatea ei. Deşi poate să pară o minge omogenă de substanţă albă şi cenuşie, creierul este format din trei părţi esenţiale. Cea mai mare parte, telencefalul, este situată deasupra. De câte ori vedeţi o imagine a creierului cu şanţurile şi

cutele sale caracteristice care-l fac să semene cu un miez de nucă, de fapt vedeţi telencefalul. El controlează toate funcţiile intelectuale superioare şi ajută la adunarea tuturor informaţiilor senzoriale care ne inundă minţile din lumea exterioară. Telencefalul este alcătuit din două emisfere, stângă şi dreaptă, care, pentru motive necunoscute, controlează jumătăţile opuse ale corpului. Aceste emisfere comunică între ele printr-o bandă groasă de nervi numită „corpul calos” (din latinescul *corpus callosum,* „corp îngroşat”), care este mai mare la muzicieni, la persoanele ambidextre şi la bărbaţii homosexuali.

Telencefalul poate fi de asemenea divizat în patru lobi: frontal, temporal, parietal şi occipital. Lobul frontal este în principal sediul controlului personalităţii: este important pentru gândire, simţire, vorbire, judecată, planificare, socializare şi controlul comportamentului nostru sexual. Lobul temporal este o structură cu

totul diferită; este un soi de translator al informaţiilor acustice, transformând orice semnal primit de ureche într-un mesaj pe care creierul nostru îl poate înţelege. Lobul parietal este legat de ceea ce înseamnă senzaţii: simţul tactil, al temperaturii şi localizarea corpului nostru în spaţiu. Afectarea lobului parietal poate duce la depersonalizare, o situaţie în care oamenii se simt complet detaşaţi de corpurile lor, ca şi cum îşi trăiesc viaţa pe pilot automat. Lobul occipital este sediul vederii: este locul în care tot ceea ce vedem – forme, culori şi mişcări – este analizat şi interpretat pentru a produce o proiecţie fără întrerupere, aproape cinematografică a lumii. Dacă fie şi o mică parte din lobul occipital este pierdută – într-un accident, să zicem –, persoana respectivă poate avea simptome care merg de la incapacitatea de recunoaştere a feţelor la perceperea ambianţei ca fiind alcătuită din instantanee.

În partea posterioară a capului,

unde creierul se continuă cu măduva spinării, se găseşte *cerebelul* (din latinescul *cerebellum,*

„creier mic J, care conţine peste jumătate din neuronii creierului. Mult timp s-a crezut că singurul rol al cerebelului era acela de a controla mişcările voluntare, cele de care ai nevoie pentru a trece un test de alcoolemie, de pildă. Dar, cu atât de mulţi neuroni – rezultat al dezvoltării cerebelului în cursul evoluţiei –, nu a fost o surpriză să aflăm că are un rol foarte important în gândire. Doar că nu ştim ce fel de gândire. Unii cred că cerebelul controlează şi corectează gândurile în acelaşi fel în care controlează şi corectează mişcările;[19] alţii cred că acţionează ca un fel de cenzor, nu numai pentru gânduri, ci şi pentru emoţii, limbaj şi memorie.[20] După cum spune Nico Doscnbach, un neurolog de la Universitatea Washington: „Avem o explicaţie pentru toate ideile rele pe care le au oamenii atunci când sunt beţi. Le lipseşte cenzurarea cerebelară a

gândurilor.”

Sub telencefal şi în fata cerebelului se găseşte trunchiul cerebral, poarta de legătură dintre creier şi corp. Acesta supraveghează toate funcţiile corpului de care, în mod normal, nu suntem preocupaţi: somnul, respiraţia, înghiţitul şi controlul ritmului cardiac. Este partea cea mai veche a creierului, care şi-a început evoluţia cu mai bine de 500 de milioane de ani în urmă şi este esenţial pentru menţinerea noastră în viată. Când lunetistii vor să ucidă instantaneu, tintesc trunchiul cerebral.

Zeci de structuri mai mici sunt răspândite prin creier, având denumiri exotice precum amigdala, hipotalamusul, hipocampul, diencefalul şi comisura habenulară, ca să menţionăm numai câteva. Fiecare dintre ele este specializată într-un aspect particular al activităţii cerebrale şi fiecare dintre ele, asa după cum vom vedea, are propria istorie evolutivă. Printre toate aceste componente se întinde o reţea de vase de sânge. Deşi au un

diametru mic, sunt foarte lungi: dacă ar fi înşirate, ar măsura peste 96.000 de kilometri, suficient cât să înconjoare Pământul.

Cu toată sofisticarea sa uluitoare, creierul este un organ extrem de vulnerabil. Craniul nu-l poate proteja de căzături sau ciocniri serioase. Un mic cheag sau un accident vascular poate distruge întregi fragmente de ţesut cerebral. Virusurile îl pot infecta şi pot declanşa un răspuns imunitar, ambele putând fi fatale. Tumori se pot dezvolta în interiorul său, iar afecţiunile psihiatrice precum schizofrenia, depresia şi tulburările bipolare îl pot traumatiza. Bolile neurodegenerative precum Alzheimer, Huntington, Parkinson şi scleroza multiplă îl pot găuri până când ajunge să semene cu un şvaiţer. Potrivit OMS (Organizaţia Mondială a Sănătăţii), unul din patru oameni va fi afectat de o boală neurologică la un anumit moment al vieţii.

»

Te-ai putea întreba din ce cauză creierul nu pare să se vindece

singur precum alte ţesuturi ale corpului. Santiago Ramon *y* Cajal (1852—1934), un medic spaniol şi unul dintre părinţii fondatori ai neuroştiinţelor, era convins că neuroni noi se adaugă creierului numai până la momentul naşterii. Oamenii de ştiinţă au investigat acest lucru şi au demonstrat recent că această idee este greşită. Cel puţin două regiuni ale creierului pot produce neuroni noi: o parte a hipocampului, cunoscută sub numele de *zona, subgranulară* (ZSG), şi o arie care mărgineşte multele cavităţi sau ventricule ale creierului, numită *zona subventriculară* (ZSV).[21] Problema este că naşterea de noi neuroni în creierul matur, proces numit *neurogenează,* înlocuieşte foarte puţin dintre neuronii care se pierd în cazul unor boli neurologice comune, precum Alzheimer şi accidentul cerebral. Din această cauză,

oamenii de stiintă sunt într-o căutare intensă a unei posibilităţi de a stimula în

mod artificial puterile vindecătoare ale creierului.

Totuşi, creierul a evoluat posedând câteva trucuri remarcabile. În 2007, în revista *Lancet* s-a raportat cazul unui bărbat francez în vârstă de 44 de ani, care a trăit normal, cu toate că îi lipsea 90% din creier.[22] O boală numită „hidrocefalie” îi distrusese pe tăcute creierul începând din copilărie, lăsându-i numai un strat subţire de tesut cerebral în

» >

jurul unei găuri. Funcţionar public cu soţie şi doi copii, bărbatul ducea o viaţă normală şi i-a făcut o vizită doctorului său numai pentru a se plânge de o slăbiciune moderată resimţită în piciorul stâng. Creierul său se reorganizase la propriu, schimbându-se în mod radical pentru a compensa vătămările care l-ar fi ucis sau l-ar fi lăsat într-o stare vegetativă. În anii din urmă, oamenii de stiintă au denumit acest fenomen

> ?

„neuroplasticitate”.

Aceasta reprezintă capacitatea creierului de a-şi reconfigura conexiunile sinaptice,

reorganizându-se ca răspuns la noile condiţii sau la schimbările de mediu. Descoperită de Michael Merzenich la începutul anilor 1970 (când încerca, de fapt, să demonstreze exact contrariul, anume că creierul este bine
determinat şi, astfel, neschimbatul), neuroplasticitatea se consideră că există sub o formă sau alta la toate primatele şi este forţa conducătoare din spatele evoluţiei creierului – un accelerator pentru capacitatea sa de schimbare. Această capacitate remarcabilă de adaptare este motivul pentru care putem învăţa o limbă nouă, putem cânta la un instrument nou şi putem naviga într-o lume nouă. Este motivul pentru care victimele accidentelor cerebrale îşi pot reveni. Este o a doua şansă perpetuă a creierului nostru.

Astăzi, oamenii de ştiinţă încearcă din greu să descifreze secretele neuroplasticităţii pentru a trata tot felul de suferinţe ale creierului. Pentru o lungă perioadă de timp m-am numărat printre ei. Intorcându-

mă la zilele de început ale activităţii mele de cercetător, eram interesat să înţeleg proprietăţile fundamentale ale sistemului nervos, incluzând capacitatea sa de regenerare. Astfel, în fiecare săptămână ne strângeam câţiva colegi de laborator să creştem culturi de neuroni (de la şobolani) şi le urmăream cum se comportă în diferite condiţii. Nu aveam vreo ipoteză măreaţă. Făceam doar ceea ce fac toti

>

neurocercetătorii în acest stadiu al formării – ne agitam prin laborator, învăţând din greşeli şi încercând să nu spargem totul în jurul nostru. Au fost nişte vremuri palpitante şi o minunată ocazie să ne punem întrebările de bază ale cercetării. Era ceva ce doream să cunosc: cum se apără neuronii împotriva unei mici doze de toxină bacteriană, lipopolizaharida (LPS). LPS se află la suprafaţa multor bacterii precum *Salmonella* şi *Escherichia coli* şi a evoluat pentru a apăra bacteriile şi a le ajuta să eludeze sistemul imunitar al gazdei. (Aveam o mulţime de LPS în laborator, pentru că alţi cercetători o foloseau pentru a studia boala neuroinflamatorie

numită „scleroză multiplă”.) Ideea mea era un experiment simplu şi, cum se cunosc puţine lucruri despre felul în care răspund neuronii la LPS, m-am gândit că ar fi o modalitate interesantă de a urmări rezistenta celulelor neuronale în timp real. Mi-am tratat celulele din cultura de neuroni, le-am pus înapoi în incubator şi le-am verificat a doua zi.

LPS avusese efecte devastatoare. Mai mult de jumătate dintre neuroni muriseră, carcasele lor microscopice fiind reduse la niste rămăşiţe inutile în mediul de cultură,

J 5 >

nişte coji zbârcite. Cele care au supravieţuit arătau destul de sănătoase, cu toate că nu se putea aprecia starea lor internă doar cu un microscop, şi am presupus că vor muri şi ele curând. îmi aduc aminte că rezultatul mă întristase; categoric neuronii nu erau chiar asa de rezistenti. Oare câţi dintre neuronii mei proprii am ucis după o escapadă de o noapte, mă întrebam. Câţi rănesc chiar acum, doar îngrijorându-mă de fragilitatea lor impresionantă?

Ziua următoare am controlat celulele care rămăseseră vii şi nu mi-a venit să cred ce am văzut. Nu numai că erau în viată, ci şi prosperau. Fiecare dintre neuronii supravieţuitori emisese noi proiecţii, formând noi sinapse şi stabilind noi conexiuni. Ca în cazul bărbatului de 44 de ani căruia îi lipsea 90% din creier, şi neuronii din cultură se reorganizaseră ca răspuns la atac, părând că şi-au intensificat funcţia pentru a suplini pierderea celulelor învecinate. A fost un moment uluitor, ceva despre care doar citisem până în acea zi. De atunci încolo neuroplasticitatea a fost pentru mine o perpetuă sursă de fascinaţie. Mai mult ca orice altceva, fenomenul este o dovadă puternică a maleabilităţii creierului nostru şi a felului cum evoluţia a făcut posibile[5] chiar şi cele[>] mai remarcabile modificări ale acestui organ.

Astfel de minuni ale anatomiei nu îi sunt specifice doar lui *Homo sapiens.* Şi alte specii au anatomii ale creierului foarte vulnerabile şi

adesea surprinzătoare. Creierul unei păsări este complet neted şi uniform, fără încreţituri sau lobi. Creierul unui păianjen este atât de mare, încât îi umple corpul şi se prelungeşte în picioarele lui. Peştii teleosteeni, cei mai diverşi dintre peşti, îşi pot regenera în mod continuu creierul, chiar şi în stadiul adult. Iar tunicierii îsi mănâncă
•> > propriul creier atunci când găsesc un loc convenabil pentru a-şi stabili domiciliul. Astfel de ciudăţenii există pentru acelaşi motiv pentru care vedem noutăţi la diferite specii: medii ambiante diverse promovează dezvoltarea unei diversităţi de astfel de organe adaptate la ele.

Evoluţia culturală

între caracteristicile creierului care pot fi considerate unice speciei umane este capacitatea sa de a înmagazina cultura. Numim acest fenomen evoluţie culturală, şi este o mare realizare. Spre deosebire de evoluţia pur genetică, în care trăsăturile sunt transmise direct de

la părinţi la urmaşi, evoluţia culturală îi permite oricărui membru al unei populaţii să moştenească trăsături de la oricare alt membru. Si este considerată tot o formă de evoluţie darwiniană: diferenţa esenţială este că trăsăturile nu sunt moştenite prin intermediul ADN-ului, ci prin relaţiile dintre fiinţele umane. Observăm o evoluţie culturală având loc peste tot în jurul nostru, tot timpul. Atunci când o profesoară le explică fundamentele fizicii elevilor săi, ea le transmite informaţii care-i vor ajuta să se dezvolte mai târziu în viată. Când societatea solicită tratarea egală a femeilor, o nouă presiune selectivă de a copia şi imita un astfel de comportament se transmite cultural. Iar atunci când un politician sau un activist îndeamnă la acţiune în legătură cu încălzirea

> o

globală, aceia care ascultă moştenesc o cunoaştere crucială pentru supravieţuirea planetei – şi în consecinţă pentru propria lor supravieţuire.

Dar oare nu sunt toate aceste

lucruri dependente doar de normele şi convenţiile sociale ale momentului? Ce are a face felul în care o societate tratează femeile sau modificările climatice cu progresul cognitiv al speciei noastre? Răspunsul este: totul. în fapt, evoluţia culturală poate să fie chiar mai importantă decât evoluţia biologică. Pentru a înţelege motivul, să ne imaginăm două grupuri de oameni: „savii” şi „dimii”. Ambele grupuri nu sunt definite de ADN-ul lor, ci de culturile din care provin. Savii promovează o cultură a incluziunii, în care fiecare membru al societăţii lor este tratat corect, şi drepturile omului sunt respectate. Dimii, pe de altă parte, promovează o cultură a unei inegalităţi crase, a îngrădirii puternice a libertăţii şi a persecuţiei minorităţilor. Nu e nevoie să spunem că urmaşii fiecăruia dintre aceste grupuri vor moşteni trăsăturile culturale unice grupului propriu prin învăţare, imitaţie şi alte forme de transmitere culturală. Deci savii vor continua să fie savi din punct de vedere cultural,

iar dimii vor rămâne dimi.

Şi totuşi, ce se întâmplă dacă ceva din comportamentul proechitate al savilor îi face să fie mai performanţi în anumite sarcini – de exemplu, la crearea unei economii puternice – comparativ cu dimii. Ştim că oamenii născuţi în ţări mai prospere trăiesc mai mult decât cei din ţările sărace (o privire aruncată curbei Preston demonstrează acest lucru).[23] Ştim, de asemenea, că egalitatea de gen stimulează creşterea economică şi reduce rata mortalităţii.[24] În concluzie, savii produc descendent! mai sănătoşi, care au mai multe şanse să se reproducă. Ei sunt grupul mai bine adaptat, iar dimii ştiu acest lucru, încercând din răsputeri să convingă membrii societăţii lor de contrariu, dimii se vor împuţina în timp. La fel ca afganii care au fugit de talibani şi ca venezuelenii care au fugit de regimul Maduro, vor lua decizia de a migra în lumea mai luminată a savilor.

Acesta este felul în care creierul susţine evoluţia prin cultură. Prin

simpla derulare a programului cognitiv al ideilor bune – în exemplul nostru, ideea de libertate împotriva tiraniei –, mintea umană devine capabilă să îmbunătăţească supravieţuirea biologică a întregului grup. Odată cu mintea lui *Homo sapiens* s-a născut o presiune selectivă cu totul nouă.

Apare un sentiment de uimire şi nedumerire atunci când analizăm creierul pe care evoluţia ni La construit. Nu trebuie decât să te uiţi la celelalte antropoide – urangutanii, gorilele şi cimpanzeii – pentru a vedea imensa diferenţă dintre modul lor de viaţă şi al nostru. Dacă facem o comparaţie cu primatele al căror creier a evoluat, vom vedea că *Homo sapiens* are un creier care nu numai că a fost cel mai bun inovator, cel mai bun în rezolvarea problemelor, cel mai bun în construirea societăţii, ci a fost de asemenea şi cel mai rapid şi mai eficient din punct de vedere energetic. Cu structura lui unică şi neobişnuită, creierul uman a devenit încununarea realizărilor noastre.

Avem cu adevărat un creier cum nu mai are nicio altă specie. Aşadar, să începem prin a înţelege una dintre cele mai vechi părţi ale creierului: creierul emoţional.

CAPITOLUL 2
INVENTAREA EMOŢIILOR
J

Acum patru milioane de ani, un strămoş al omului, păros, înalt de 1,20 metri, cunoscut sub numele de *Australopithecus anamensis,* cutreiera habitatul împădurit din estul Africii. Mergea pe două picioare, având o postură erectă, dar arăta mai mult a maimuţă antropoidă decât a om. Era musculos şi cântărea aproape 48 de kilograme, dar era mai mult o pradă decât un prădător.

II înconjurau multe provocări ambientale, stânjenindu-i capacitatea de a aduna plante, de a vâna animale şi de a procrea pentru a-şi perpetua specia. Pentru ca lucrurile să stea şi mai rău, propriii

lui strămoşi evolutivi constituiseră o pradă frecventă pentru leoparzi şi alte feline mari. Apărarea împotriva atacurilor era esenţială pentru supravieţuirea sa – prioritatea numărul unu.

Din fericire, milioane de ani de evoluţie iau echipat corpul cu neuroni senzoriali pentru a detecta pericolul şi cu neuroni motori pentru declanşarea unui răspuns (în muşchii picioarelor). Cunoscuţi drept „circuite de supravieţuire”, aceşti neuroni senzoriali sunt la fel de vechi ca însăsi viata – chiar şi organismele unicelulare precum bacteriile posedă senzori pentru „a simţi” substanţele chimice nocive din jur, astfel încât să se poată retrage din preajma unei ameninţări dacă este nevoie. Problema lui *Australopithecus anamensis* era că răspunsul său la pericol era încă unul prea puţin rafinat. Circuitele de supravieţuire îi erau utile în momentul în care era atacat, ajutându-l să fugă – sau, dacă era curajos, să se lupte –, dar leopardul este totuşi un prădător nemilos.

Ceea ce îi trebuia cu adevărat era un sistem inteligent de avertizare, o cale de a scruta în mod riguros ameninţările şi de a reacţiona O > >)
înainte de a fi prea târziu. Şi asta este exact ceea ce a oferit evoluţia. Creierul uman a dezvoltat o regiune numită „amigdală”, o structură de forma unei migdale, îngropată adânc în lobul temporal, al cărei precursor anatomic a apărut la peşti acum aproape 500 de milioane de ani. Pentru a vă face o imagine – cu toate cá e macabră – a locului unde se află, imaginaţi-vă o săgeată care intră în urechea voastră stângă şi o alta care intră în ochiul stâng: punctul în care converg cele două linii, în jos şi spre marginea exterioară a creierului, este amígdala. Ca în cazul majorităţii structurilor creierului, avem două amigdale, câte una de fiecare parte a creierului.

Deoarece evoluţia funcţionează pe principiul reciclării, construind întotdeauna pe ceea ce este deja disponibil, amígdala s-a dezvoltat de fapt din cel mai primitiv simţ al

nostru – mirosul. Chiar sub amigdală există o regiune numită „bulbul olfactiv”, care controlează olfactia. Cum creierul nostru a devenit mult mai complex, evoluţia a plasat amígdala pur şi simplu deasupra bulbului. Asta a fost o decizie inteligentă: poziţionându-se în acest fel, amígdala putea să primească semnale de la celelalte patru simţuri ale noastre: vederea, auzul, gustul şi simţul tactil.

Am putea crede că procesarea unei cantităţi atât de mari de informaţie ar fi o sarcină lentă, greoaie pentru creier. Dar calea care leagă amígdala de simţuri este mai scurtă decât cea care o leagă de neocortex, sediul gândirii complexe, care a evoluat mult mai târziu. Asta înseamnă că nu trebuie să ne gândim cum să facem faţă unei situaţii care reclamă un răspuns emoţional instantaneu. Acesta este motivul pentru care ştii că un străin care merge în urma ta pe o alee nu este un semn bun sau că zgomote neaşteptate în casa ta, în toiul nopţii, constituie un semnal de

alarmă.

Literatura medicală este plină de exemple referitoare la consecinţele afectării amigdalei. O femeie care avea amigdala avariată (din cauza unei afecţiuni genetice neobişnuite, numită „boala Urbach-Wiethe”) a devenit complet imună la frică. Cunoscută numai după iniţialele ei, S.M., pentru protejarea identităţii, era netulburată de prezenţa şerpilor sau a păianjenilor în apropierea ei sau de filmele de groază, ba chiar şi dacă se afla sub ameninţarea unei puşti sau a unui cuţit nu simţea nicio frică pentru viaţa ei.[1] Pacienţii cu leziuni ale amigdalei sunt mai puţin reţinuţi în a participa la jocuri de noroc şi pot dezvolta aşa-numita „orbire afectivă”, incapacitatea de a identifica corect expresiile faciale emoţionale.

Pentru *Australopithecus anamensis,* strămoşul nostru îmblănit şi de mici dimensiuni, această schimbare la nivelul creierului a însemnat că a putut în sfârşit să
învеţe să asocieze anumite lucruri

din mediul >
său ambiant – un foşnet în copaci, zgomotul făcut de maimuţe, mirosul unei feline mari – cu prezenţa unui pericol iminent. Şi astfel, din profunzimea paralizantă a fricii, strămoşii noştri au ieşit la iveală neînfricati, renăscuti cu inteligentă emoţională şi cu un avantaj neurologic pentru supravieţuire. Cum oamenii au evoluat pentru a trăi în grupuri nomade de vânători-culegători, amigdala s-a adaptat, generând încă cinci emoţii primare (pe lângă frică): furia, surprinderea, dezgustul, bucuria şi tristeţea.

Iar când, milioane de ani mai târziu, *Homo sapiens,* urmaşul lui *Australopithecus anamensis-,* a generat cultura şi civilizaţia, amigdala s-a adaptat din nou, declanşând tipuri sofisticate de reacţii emoţionale precum iertarea celor pe care-i iubim sau acceptarea pierderii cuiva drag. Cum anume se realizează acest lucru nu este clar, dar se crede că neuronii din amigdală reglează activitatea neocortexului, care la rândul său

reglează comportamentul nostru emoţional. Cu toate că are o vechime de mai mult de cinci milioane de ani, amigdala prosperă în lumea modernă. „Dacă întreaga lume este o scenă”, declara Adam Anderson, un reprezentant al cognitivismului, „atunci amigdala ar putea să fie reflectorul emoţional”[2].

Pentru Amanda Walker, designer de interior de la Oxford, în vârstă de 48 de ani, reflectorul emoţional s-a stins atunci când a suferit un accident cerebral la nivelul amigdalei. Acum este lipsită de capacitatea de a simţi bucurie, dragoste sau tristeţe. Are o afecţiune denumită „alexitimie”, un fel de daltonism emoţional. întrebată cum se simte după accident, răspunde: „Nu pot să răspund la întrebarea asta. Nu e *nimic* de simtit.”

În februarie 2021, am purtat o convorbire prin apel video cu Amanda, care era la ea acasă, în Jericho, o suburbie a Oxfordului.

Rareori părăseşte domiciliul; starea ei îngreunând interacţiunea cu alţi oameni, a obosit să tot dea explicaţii în faţa celorlalţi. Trăieşte singură, doar în compania celor două pisici ale sale, şi-şi petrece timpul devorând cărţi şi realizând lucrări de pictură abstractă. Prietenii o vizitează din când în când. Un îngrijitor personal o vede săptămânal. Iată ce mi-a spus:

> Din fericire sunt încă în stare să lucrez online. Şeful meu a fost foarte înţelegător, foarte răbdător. Acum îmi ia mult mai mult timp să proiectez ceva. Decorarea interioarelor se bazează pe emoţii mai mult decât îşi închipuie oamenii. Toată lumea cunoaşte felul în care o casă frumoasă îti influenţează dispoziţia, dar procesul în sine este la fel de emoţional.

Amanda se gândeşte acum la viaţă ca la un spectacol. îşi pune un zâmbet pe faţă pentru fotografiile prietenilor, ştie să râdă când se spune o glumă, îşi încruntă faţa atunci când aude nişte veşti proaste.

E ca şi cum as juca teatru. Ca şi cum m-as preface că sunt o persoană. Uneori am câte o străfulgerare de simţire reală, de parcă ar exista *ceva* acolo, pe care creierul meu nu-l poate stăpâni. Dar în cea mai mare parte a timpului doar respect un scenariu. Creierul meu practic se întreabă: „Ce răspuns este acceptabil social la această situaţie?” Şi atunci fac întocmai. Nu sufăr asa cum suferă cineva cu schizofrenie sau un bipolar, dar am pierdut o mare parte din bucuria vieţii.

M-am întrebat dacă Amanda îşi juca emoţiile şi în faţa mea. în tot timpul conversaţiei noastre, limbajul ei corporal a fost rezervat, ca şi cum nu ar fi dorit, de fapt, să stea de vorbă cu mine. Braţele ei stăteau

>

de cele mai multe ori încrucişate şi a părut să aibă un râs nervos atunci când am încercat să destind atmosfera. Pentru un scurt moment m-am temut că regretă că a acceptat interviul şi că Amanda cea interioară, care se ascundea, nutrea sentimente negative la adresa mea.

Apoi mi-am dat seama că asta ar fi o abordare greşită. De fapt, ea nu simţea nimic faţă de mine, ci doar pretindea a fi nervoasă deoarece interviurile (inclusiv cele jurnalistice) sunt recunoscute ca fiind enervante. Când i-am spus că sper că nu am enervat-o, mi-a răspuns: „Şi dacă m-ai enervat, nu am de unde să ştiu, asa că stai liniştit.”

M-am întrebat, de asemenea, dacă Amanda îsi amintea emoţiile. Deşi îti poţi aduce ? aminte de nişte lucruri fără ca ele să-ti evoce sentimente la fel de puternice precum cele pe care le-ai trăit la momentul respectiv, este foarte greu să-ti aminteşti ceva şi să nu simţi nimic. Dar, după câte spune Amanda, acum chiar şi amintirile ei sunt lipsite de emoţie. „Doctorul mi-a zis că amigdala a fost serios afectată”, spune ea. „Unele amintiri despre emoţii pot să revină – ştii mai bine decât mine că creierul poate reconstrui conexiunile pierdute –, dar nu-mi pun mari speranţe.”

Comentariul ei mi-a adus aminte de o altă trăsătură importantă a amigdalei: îşi generează propriul tip de memorie – memoria emoţională. Spre deosebire de hipocamp, un centru mnezic răspunzător de detaliile brute ale memoriei (ce s-a întâmplat ieri, unde am mers la prima întâlnire etc.), amigdala controlează încărcătura emoţională a memoriei. De exemplu, dacă dai peste cineva care a fost odată foarte grosolan cu tine, hipocampul îţi va aminti faţa, iar amigdala îţi va reaminti că persoana este un om de nimic. De asemenea, în timp ce memoria hipocampului te va direcţiona la restaurantul în care tu şi iubita ta ati luat masa împreună pentru prima oară, memoria amigdalei va umple momentul cu sentimentul de căldură şi intimitate. Acest fel special de memorie este motivul pentru care ne amintim mai degrabă lucruri care au un conţinut emoţional puternic. Chiar şi bolnavii de Alzheimer reţin mai degrabă amintiri mai personale decât pe cele factuale.

Aproximativ *6%* din populaţia globală are o formă de alexitimie, termen consacrat de psihologi în 1973 şi care, ad litteram, înseamnă „lipsă de cuvinte despre emoţie”. În acest spectru se încadrează, prin forme moderate, persoanele care resimt o anumită emoţie fără să-şi dea seama ce simt de fapt
(lucru cu care suntem obişnuiţi mulţi dintre noi), precum şi persoanele cu forme severe, manifestate prin simptome precum cele ale Amandei. Pentru cei mai multi oameni de ştiintă nu este limpede ce anume provoacă această alexitimie. Unii cred că e vorba de o amigdală de dimensiuni mai mici sau de o amigdală conectată cu reţea neurală disfunctională. Numeroase studii de imagistică cerebrală au evidenţiat o reducere a activării amigdalei atunci când cei afectaţi de alexitimie încearcă să simtă sentimentele altor persoane, să-şi reamintească propriile experienţe emoţionale sau să-şi imagineze un eveniment fericit din viitor.

Alţii cred că emoţiile în sine sunt intacte, dar creierul nu le poate interpreta corect; o persoană cu alexitimie poate, de exemplu, să simtă emoţie datorită unui ritm alert al inimii, dar o interpretează ca fiind anxietate sau depresie. În mod normal, creierul percepe modificări care au loc la nivelul corpului – precum muşchi tensionaţi, ghiorăieli în stomac sau modificarea fluxului sanguin – prin intermediul unei sensibilităţi mai puţin cunoscute, numită „interocepţie”. Prin intermediul interocepţiei asociem o schimbare fizică cu o anumită emoţie. O fată care păleşte este asociată cu frica, pumnii încleştaţi, cu furia. Din motive neînţelese, persoanele cu alexitimie fie nu reuşesc să interpreteze aceste modificări corporale, fie pur şi simplu nu declanşează schimbările corporale necesare pentru a resimţi corect emoţia.

Am întrebat-o pe Amanda ce crede că stă la baza stării sale misterioase. Descrierea ei a fost surprinzătoare.

Din tot ce am citit şi din experienţa mea personală cu această stare, cred că are foarte mult de-a face cu felul în care interpretez acum emoţia. Am fost la căsătoria unui prieten acum câţiva ani şi ştiam că ar fi trebuit să simt bucurie, dar în loc de asta întregul eveniment mi s-a părut a fi mecanic, pus în scenă, ca şi cum urmăream un film. Nu ştiu să spun ce am simţit, dar cu siguranţă nu a fost bucurie. Ciudat este că sunt aproape convinsă că corpul meu s-a simţit fericit, pentru că am simţit un fior, o zvâcnire ca şi cum sângele care-mi circula prin vene încerca să-mi spună: „Asta este bucurie.” Poate să sune straniu, dar cred că

emoţiile nu sunt create cu adevărat de creier, ci sunt doar interpretate acolo. Prevestite, poate.

Ceea ce descrie Amanda este o modalitate de a înţelege emoţiile care datează de pe vremea psihologului american William James (1842—1910) şi a medicului danez Cari Lange (1834—1900),

care au descoperit că în spatele fiziologiei emoţiilor nu se află deloc ceea ce se bănuia a fi. Să ne imaginăm că ne întâlnim cu un urs într-o pădure, spuneau ei. Inteligenţa convenţională ne spune că vederea unui urs declanşează sentimentul de frică, care la rândul său duce la descărcarea de adrenalină de care corpul nostru are nevoie pentru a lupta sau fugi. Dar, în realitate, se petrece exact contrariul. Adevărul este că, la vederea ursului, corpul nostru răspunde în mod instantaneu – tensiunea sanguină creşte, pulsul de asemenea, respiraţia se accelerează – şi *datorită* acestor modificări fiziologice ne simţim speriaţi. Emoţia apare la sfârşitul secvenţei, nu la începutul ei. Este o simplă percepere a schimbării. După cum scria James:

> Simţul practic ne spune că am pierdut o avere, şi-atunci ne pare rău şi plângem; întâlnim un urs, suntem speriaţi şi fugim; suntem insultaţi de un rival, ne înfuriem şi î[7]> atacăm... Afirmaţia mai raţională este că ne pare rău pentru că plângem, suntem furioşi pentru că

atacăm, suntem speriaţi pentru că tremurăm.[3]

Teoria James-Lange rămâne o idee importantă în psihoterapia modernă. Pacienţii care suferă de anxietate şi depresie menţionează beneficii palpabile după modificarea stării corpului lor: prin practicarea tehnicilor de relaxare precum respiraţia adâncă, masajul *tai chi,* yoga şi meditaţia, ei îşi pot înfrâna emoţiile negative şi pot începe să se simtă din nou sănătoşi. Dar, iară îndoială, cea mai mare realizare a teoriei lor a fost aceea că, în spiritul darwinismului şi al gândirii clare, empirice, au plasat biologia în centrul investigaţiilor. Conversaţia cu Amanda a devenit curând veselă. A glumit că acum este un fel de Mr. Spock real, că e rece şi detaşată, logică şi cu capul pe umeri:

> Ştiu că asta este un fel cel puţin optimist de a privi lucrurile. Dar, dacă mă gândesc prea serios, atunci corpul meu reacţionează prost, încep să transpir, muşchii îmi devin tensionaţi şi am dureri

de cap. Doctorii cred că, în felul acesta, corpul îmi spune că sunt furioasă. Orice ar fi, este o senzaţie neplăcută, asa încât încerc să o evit.

În mod evident, Amanda înţelege emoţiile în mod abstract: le vede „ca printr-o oglindă, în chip întunecos”-– şi totuşi ele rămân dincolo de capacitatea ei de a le atinge. Prin pierderea capacităţii de a simţi emoţii, Amanda ne-a demonstrat, din cauza unui accident, cât de misterioase şi de puternice şi de adânc înrădăcinate sunt emoţiile.[5]

O scurta istorie a emoţiei

În lucrarea sa clasică din anul 1872, *Emotions în Man and Animals* („Emoţiile la om şi la animale”), publicată la mai mult de 12 ani după opera sa monumentală, *Originea speciilor,* Charles Darwin a trecut dincolo de selecţia naturală, explorând cum este posibil să fi evoluat şi emoţiile.

Pentru această carte, Darwin nu şi-a mai

[7] > îndreptat atenţia asupra cintezelor din Galapagos, ci asupra câinilor domestici din propria curte. Familia lui Darwin iubea câinii. Aveau un retriever (Bob), cinci terieri (Nina, Spark, Pincher, Sheila, Polly) şi câţiva câini mari de vânătoare. Asemenea majorităţii posesorilor de câini, lui Darwin îi plăcea să analizeze dispoziţiile şi comportamentele lor. Era convins că acestea erau similare cu ale noastre. Unii câini, de exemplu, păreau să fie geloşi atunci când el acorda atenţie altui câine. Alţii prezentau urme de mândrie sau de ruşine şi chiar un simţ al umorului. Fiecare impresie pe care o lăsau câinii asupra minţii de o neîntreruptă curiozitate a lui Darwin era imediat aşternută pe hârtie. La un moment dat chiar a descris zâmbetul câinilor lui: „În timpul zâmbetului, buza superioară este retractată ca în mârâit, astfel încât caninii sunt expuşi, iar urechile sunt date pe spate; iar aspectul general al animalului indică în mod cert că nu este furios.”[5]

Aceste observaţii l-au determinat pe Darwin să propună un mod radical de a ne raporta la emoţii – afirmând că ele au evoluat, la fel ca toate celelalte lucruri, pentru a ajuta animalul să supravieţuiască şi să se reproducă. A fost o idee intuitivă extrem de convingătoare, la fel de blasfematoare ca teoria sa referitoare la selecţia naturală – emoţiile erau privite pe vremea aceea ca fiind „pasiuni” imateriale cu
care ne-a înzestrat Dumnezeu – şi la fel de J
fascinantă ca privirea sa laică asupra tuturor formelor de viaţă. Mesajul era limpede: emoţiile sunt înnăscute, fiind produse de milioanele de ani de evoluţie a omului, şi, din acest motiv, trebuie studiate dintr-o perspectivă predominant biologică.

Marele neurolog Sigmund Freud (1856— 1939) a dezvoltat această idee, făcând o deosebire clară între emoţii şi sentimente. Emoţiile sunt inconştiente, susţinea el, fiind reprimate de stăpânii lor umani, dar

lucrează în permanenţă în culise pentru a ne modifica comportamentul şi pentru a ne asigura supravieţuirea. Pe de altă parte, sentimentele sunt resimtirea conştientă a emoţiilor, un fenomen subiectiv, colorat de vieţile noastre de zi cu zi, amintiri şi credinţe – o poveste pe care o construieşte mintea. Antonio Damasio, un neurolog de la Universitatea din California de Sud, şi-a petrecut mare parte din carieră explorând această deosebire şi a popularizat-o în cartea sa din 1999, *The Feeling of What Happens* („Senzaţia a ceea ce se întâmplă”).

O altă descoperire a lui Damasio este aceea că sentimentele sunt tot o modalitate a creierului de a interpreta emoţiile în vederea luării de decizii înţelepte – lucru demonstrat în mod clar de pacientul său Eliot, a cărui tumoare pe creier l-a lăsat incapabil să simtă emoţii. „În decursul multelor ore de conversaţie cu el, nu am văzut niciodată nici cea mai mică urmă de emoţie”, îsi aduce aminte Damasio.

„Nu tristeţe, nu nerăbdare, nu frustrare în fata întrebărilor mele nesfârşite şi repetitive.”[6] Rezervat şi deconectat, Eliot şi-a pierdut capacitatea de a lua decizii. Cariera şi viaţa sa personală s-au ruinat şi a sfârşit prin a fi îngrijit de fratele său. S-a dovedit că emoţiile au într-adevăr o minte a lor proprie.

Dar înţelegerea biologică a emoţiilor este numai o jumătate a poveştii. Ceea ce lipseşte din abordarea darwinistă este propria noastră influenţă asupra emoţiilor. Nu suntem doar nişte simpli subiecţi ai forţelor biologie inexorabile, ci avem şi puterea de a modela şi controla propriile emoţii. După cum observă Joseph LeDoux, director al Emoţional Brain Institute (Institutul pentru Creierul Emoţional) de la Universitatea din New York: „Emoţiile sunt de asemenea un construct cultural şi social. Sunt ceva ce creierul nostru asamblează în funcţie de educaţia noastră şi de tipul de situaţie în care ne aflăm.”[7] Intr-adevăr, dacă o persoană a fost crescută în izolare socială, fără

interacţiuni de oricare fel, aceasta nu > [3]
prezintă emoţiile pe care le cunoaştem noi astăzi. Ar avea cu siguranţă trăiri de bază, adică senzaţii corporale pe care noi le numit *afecte.* Iar acestea i-ar spune dacă ceva a fost plăcut sau neplăcut, tulburător sau liniştitor. Dar emoţiile pe care le cunoaştem noi astăzi trec dincolo de afecte.

Să luăm drept exemplu frica. Există multe cuvinte pentru a desemna frica: panică, teroare, îngrijorare, anxietate, frământare şi aşa mai departe. În plus, ştim cu toţii că frica de a nu cădea de pe o stâncă este diferită de frica în faţa unui interviu pentru o slujbă – una dintre ele este declanşată de un element
natural, cealaltă, [J] de un construct social. Ambele se bazează pe circuitele neurale ale creierului, dar declanşatorul social este în fapt un produs al mediului înconjurător, deoarece am fost condiţionaţi să gândim că interviurile pentru ocuparea unui serviciu sunt de

temut.

Adevărul e că tot timpul construim emoţii. Nu ne naştem cu ele. Nu sunt gata constituite în interiorul creierului nostru. Când ne gândim la un examen ce urmează în curând, când râvnim la averea unei alte persoane sau când ne intersectăm cu o veche pasiune, emoţiile de tipul anxietăţii, invidiei şi iubirii pot să apară şi apoi să dispară în mod automat. Sunt la fel de fugitive şi efemere ca memoria – şi la fel de dependente de moment. Comparaţi, de pildă, cum ne raportăm azi la mediu şi la rolurile de gen cu felul în care ne gândeam la aceste lucruri cu câteva decenii în urmă. Creăm emoţii.

3

Creierul le inventează, clipă de clipă, pentru a da un sens lumii în continuă transformare. Atribuim emoţii chiar şi naturii şi obiectelor neînsufleţite[3]. Eu unul cu siguranţă[3] fac asta: spun despre o planta omită[3] ca e „trista sau despre o furtună dezlănţuită că este „furioasă” şi mă gândesc că turnul The Shard din

Londra este „însingurat”.

Dar Darwin, cu siguranţă, nu s-a înşelat în totalitate. Evoluţia a avut de construit

amigdala şi alte zone cerebrale pentru a ne permite să trăim diferite emoţii. A separa biologia emoţiilor de cultura care le influenţează ar fi ca şi cum am separa mareea de mare. Dar, dacă nu sunteti convinşi de

cât de mult poate modela mediul ambiant creierul emoţional, atunci gândiţi-vă la acest lucru: romanii şi grecii antici nu zâmbeau, cel puţin nu în felul în care o facem noi astăzi. Nu există nici măcar un cuvânt în latină sau în greaca veche pentru „zâmbet -. Mary Beard, profesoară de limbi clasice la Cambridge, spune:

> Asta nu înseamnă că romanii nu-şi ridicau niciodată în sus colţurile gurii într-o formă care pentru noi aduce foarte mult a zâmbet; sigur că o făceau. Dar această expresie nu însemna mare lucru în paleta de gesturi semnificative din punct de

vedere social şi cultural la Roma.

Oricât de incredibil ar părea, zâmbetul pe care-l cunoaştem şi îl etalăm în fata camerei se numeşte „zâmbetul Duchenne”, după neurologul francez Guillaume Duchenne (1806—1875), şi a devenit popular ca urmare a apariţiei stomatologiei în Evul Mediu.

Pentru multă lume, această perspectivă asupra emoţiei pare stranie. Secole de ştiinţă ne-au învătat că emoţiile şi sentimentele sunt produse pur biologice ale creierului, la fel de înnăscute precum sucurile gastrice secretate de aparatul digestiv.

Neurostiintele convenţionale au teoretizat multă vreme că emoţiile sunt produse de circuite fundamentale din regiunile subcorticale ale creierului sau de gene care cooperează pentru a produce programe neurale specializate – câte unul pentru fiecare dintre cele patru acţiuni: lupta, hrănirea, fuga şi acuplarea.

Firul comun al acestor idei este

acela că emoţiile sunt produse de „jos în sus” pornind de la creier, iar nu „de sus în jos”, pornind de la mediul nostru social. În anii din urmă totuşi, oamenii de stiintă au > > > descoperit dovezi convingătoare pentru susţinerea ideii de constructivism social. în 2015, Carlos Crivelli, un psiholog care a studiat emoţiile în rândul triburilor din insulele Trobriand, aflate în apropiere de Papua Noua Guinee, a descoperit că emoţiile nu sunt înţelese în mod universal. El le-a arătat locuitorilor fotografii ale unor feţe de europeni cu diferite expresii faciale şi le-a cerut să identifice emoţiile exprimate.[9] Când a cerut identificarea expresiei faciale de frică – ochii bulbucaţi, sprâncenele ridicate şi apropiate, gura căscată şi buzele întinse –, ei nu au văzut o faţă înspăimântată, ci agresivitate. Pare să fie „mânios”, spunea unul dintre ei.

Crivelli a intenţionat iniţial să conteste studiile lui Paul Ekman, ilustru psiholog de la Universitatea

din California, San Francisco, şi cel mai mare expert al lumii în privinţa expresiilor faciale, ale cărui cercetări realizate tot în rândul populaţiei din Papua Noua Guinee l-au convins că emoţiile sunt transculturale şi deci universale.[10] Dar metoda lui Ekman avea un punct slab fundamental. în loc să-i lase pe participanţi să spună singuri despre ce emoţie ar putea fi vorba – ceea ce psihologii numesc „etichetare liberă” –, el le-a cerut să aleagă dintr-o listă de cuvinte englezeşti pentru diferitele emoţii, o abordare mai simplă cunoscută drept metoda emoţiilor primare. După cum v-aţi dat desigur seama, problema cu această metodă a emoţiilor primare este că lista de – cuvinte ce însoţeşte fotografia te forţează, practic, să selectezi o emoţie pe care altminteri nu ai fi luat-o în considerare.

Eroarea lui Ekman devine şi mai evidentă atunci când se iau în calcul şi diferentele culturale. „Nu toate culturile înţeleg emoţiile ca fiind stări mentale interne”, scrie

expertul în emoţii Lisa Feldman Barrett:

J

> Populaţia ifaluk din Micronezia consideră emoţiile ca fiind tranzacţii între oameni. Pentru ei, supărarea nu este trăirea furiei, o încruntare, o palmă strânsă în pumn, o voce care ţipă tare, toate acestea fiind adunate într- o persoană, ci o situaţie în care două persoane sunt angrenate într-un scenariu —
> un dans, dacă doriţi, în jurul unui scop comun. Pentru cei din populaţia ifaluk, supărarea nu „trăieşte” în interiorul vreunuia dintre participau ţi.

În mod evident, diferite culturi creează propriul lor limbaj emoţional. Vesticii, de exemplu, sunt mult mai dispuşi să exprime în public emoţii negative de tipul furiei şi dezgustului decât japonezii (fapt care poate explica în parte de ce eu unul găsesc seninătatea fericită a celor din Kyoto atât de atractivă). Dar este important să ne aducem aminte că societăţile noastre sunt

cele care ne modelează emoţiile şi nu invers (că emoţiile ar modela societăţile noastre). Noi reacţionăm la societate, nu avem trăiri în gol. Uitaţi-vă la furia publică împotriva statuilor proprietarilor de sclavi sau la revărsarea de empatie şi recunoştinţă fată de

1 > > > > personalul sanitar în cursul pandemiei de Covid-19. Societăţile pe care le-am construit au o influenţă extraordinară asupra felului în care simţim şi experimentăm lumea.

Si totuşi, creierul nostru nu a evoluat atât de rapid ca societatea în care trăim. Astăzi încercăm neîncetat să ne reglăm şi chiar să

ne tratăm emoţiile, uitând în acelaşi timp că anumite emoţii, oricât de nedorite ar fi, pot avea, de fapt, un scop evolutiv important.

Rădăcinile evolutive ale depresiei

Intr-o seară, spre sfârşitul anului 2018, după ce a plecat de la serviciu, un prieten apropiat a suferit o cădere nervoasă. Disperat, delirant şi profund deprimat, se

învârtea prin bucătărie ca un animal în cuşcă, adresându-i injurii partenerei sale, care încerca în van să-l oprească. La început am crezut că este încă una dintre schimbările sale de dispoziţie – de data aceasta una deosebit de severă – şi am aşteptat să vedem dacă-i trece. Nu i-a trecut. În următoarea lună lucrurile au mers şi mai prost. Doctorul a spus că nu avea nici un fel de afecţiune fizică. Au discutat simptomele pe care le avea şi l-a întrebat ce simte în legătură cu viata lui. El a spus că nu prea ştie ce anume este în neregulă, dar că nu voia decât să doarmă. Medicul La diagnosticat cu depresie clinică. Si-a dat demisia şi nu s-a mai întors niciodată.

Asta s-a petrecut în urmă cu 15 ani şi de atunci încoace am încercat să înţeleg ce

> LJ

anume se întâmplase cu prietenul meu. Avea tot ceea ce-şi putea dori o persoană de la viaţă: o familie iubitoare, o s lujb ă care-i oferea satisfacţii, prieteni buni şi o stare excelentă de sănătate. Dar nimic din

toate aceste lucruri nu conta. Depresia l-a făcut să se retragă complet din lume. Acum doarme 14 ore, îşi petrece după-amiezile moţăind pe canapea, mănâncă frugal, vorbeşte foarte puţin şi rareori iese din casă. Ca un fluture care se întoarce în propria crisalidă, mintea lui este fundamental modificată. Sunt momente când mă uit la prietenul meu şi îi văd depresia nu ca pe o boală, ci ca pe ceva mai profund. Nu este bolnav, în sensul în care este bolnav cineva care are cancer. Nu este pe moarte, chiar dacă uneori nu simte că ar trăi. Ce se întâmplă cu el, indiferent ce anume este cu adevărat, i s-a transmis din generaţie în generaţie.

Potrivit OMS, mai mult de 350 de milioane de oameni suferă de depresie. Asta reprezintă aproape 4,3% din povara globală a patologiilor, iar costurile anuale pentru tratamente ating aproape 800 de miliarde de euro. În termeni medicali, depresia este definită ca un sentiment persistent de tristeţe, iar după intensitate este încadrată ca fiind uşoară, moderată sau severă. încă nu ştim sigur ce face

depresia la nivelul creierului, dar există dovezi că este legată de o micşorarea a volumului cerebral, de o inflamatie dureroasă şi de o tulburare a echilibrului dintre neurotransmiţători, incluzând dopamina şi serotonina. Mai surprinzător este că nu ştim dacă depresia este cauza, rezultatul sau un amestec între cele două, în această largă paletă de tulburări ale creierului. Depresia apare de obicei mai întâi în adolescentă, asa că ar fi trebuit să fie eliminată de presiunea selecţiei naturale. Şi atunci de ce nu a fost eliminată? Ce avantaj evolutiv ar putea să aibă? Există patru posibilităţi – dominanţa socială, rezolvarea problemelor, un răspuns imun şi/sau o manifestare a anxietăţii vremurilor moderne – care toate par să reprezinte câte o piesă a puzzle-ului.

Prima posibilitate este ca depresia să fi evoluat pentru ca oamenii să-şi menţină ierarhiile sociale. Toate societăţile au elitele lor conducătoare. În comunităţile de

cimpanzei, fiecare membru are un anumit rang, iar masculii sunt dominanţi faţă de femele. Un mascul alfa conduce grupul, dar există alţi masculi care uneori îl provoacă pe masculul alfa; câţiva masculi pot chiar să alcătuiască coaliţii împotriva conducătorului. Dacă provocarea nu este sancţionată sever, atunci grupul îşi pierde liderul şi încetează să mai funcţioneze ca un grup. Când un cimpanzeu îndrăzneţ încearcă să-l detroneze pe masculul alfa şi este învins, îşi pierde încrederea în sine şi este puţin probabil că va mai încerca a doua oară. Demoralizarea poate fi deci o cale de a descuraja subordonaţii din grup să încerce să răstoarne autoritatea, mentinându-se astfel structura de dominanţă.[12] Ce înseamnă asta pentru masculul subjugat? Ei bine, acum poate să petreacă mai puţin timp luptându-se şi mai mult timp cu procrearea.

Cu toate acestea, teoria supunerii sociale are lipsuri mari. De exemplu, nu explică ratele crescute de sinucidere în rândul indivizilor

suferind de depresie. Cum este posibil ca o adaptare care să-i ajute pe oameni în procesul reproducerii să-i facă în acelaşi timp să dorească să moară? De asemenea, teoria nu explică de ce depresia apare pe perioade atât de lungi de timp – luni, uneori chiar ani. Depresia este un termen-umbrelă pentru un fenomen foarte nuanţat, astfel încât această ipoteză de abia dacă aduce ceva lumină cu privire la un aspect al valorii sale adaptative.

O a doua posibilitate este aceea ca depresia să reprezinte o adaptare care a evoluat ca răspuns la probleme complexe şi că este

modalitatea creierului nostru de a ne spune să ne oprim şi să rezolvăm respectivele probleme. Cercetările arată că persoanele suferind de depresie sunt deseori foarte analitice: gândesc intens la problemele lor şi de regulă nu sunt capabile să se gândească la nimic altceva.[13] Privită în acest fel, indiferenţa celui afectat de depresie faţă de orice altceva – de la curăţenia casei la socializare şi la simpla menţinere în stare de veghe – este probabil datorată redirecţionării

de către creier a energiei spre rumegarea unei insuportabil de dificil de rezolvat, cum ar fi o relaţie eşuată sau o afacere falimentară. Psihologul Lauren Alloy numeşte această capacitate „realism depresiv”.[14]

proble important car a devenit

Depresia moderată ne poate conduce la o stare mentală mai introspectivă, mai contemplativă. În 2007, psihologul australian Joseph Forgasa a întreprins un studiu în care le-a indus tristete subiecţilor

> >

săi, punându-i să urmărească un film despre cineva care moare din cauza cancerului, iar apoi le-a solicitat să aducă argumente convingătoare în favoarea sau împotriva unor idei precum creşterea taxelor studenţeşti, dreptul aborigenilor asupra teritoriului pe care îl ocupă sau dacă Australia ar trebui să devină o republică. O echipă independentă de cercetători a descoperit,

comparându-i cu participanţi fericiţi, că participanţii trişti ofereau mai multe argumente convingătoare, mai detaliate şi mai chibzuite.[15]

Intr-un alt studiu, Forgas a arătat că şi memoria poate fi îmbunătăţită de o stare uşoară de depresie. Intr-un magazin alimentar din apropierea cabinetului său, a plasat pe tejghea nişte obiecte neobişnuite precum figurine, un tractoraş şi un mic autobuz londonez, iar apoi i-a întrebat pe clienţii care ieşeau din magazin dacă au văzut aceste obiecte şi, dacă da, câte obiecte îşi pot aminti. A descoperit că în zilele înnorate şi ploioase, când în magazin se auzea o muzică sumbră, aleasă în mod deliberat pentru a înnegura şi mai mult dispoziţia clienţilor, aceştia îsi aminteau în mult mai mare măsură ce obiecte văzuseră pe tejghea decât – clienţii care veneau în magazin în zile însorite şi erau întâmpinaţi de o muzică ritmată.[16] Aşadar, ce anume îi face pe oameni să fie mai buni la dezbateri şi să fie mai atenţi la ceea

ce îi înconjoară?

Răspunsul se află în receptorul 5-HT1A. Companiile farmaceutice încearcă în prezent să ţintească acest receptor, deoarece pare să producă depresie prin absorbţia serotoninei din creier, substanţa neurochimică responsabilă de fericire. Dar 5-HT1A mai face şi altceva. El ajută stimularea neuronilor implicaţi în atenţie şi concentrare. Intr-o regiune a creierului numită „cortexul prefrontal ventro-lateral" (CPVL), neuronii se activează atunci când o persoană vrea să se concentreze pe o sarcină anume şi să evite sursele inutile de distragere a atenţiei. Fără 5- HT1A, aceşti neuroni nu pot funcţiona corect şi încep să se destrame.

în lumea modernă, care are obsesia fericirii (fapt ce, în mod ironic, face depresia să fie mai greu de suportat), ideea că tristeţea ar putea fi benefică pentru noi sună aproape a perversitate. Dar în lumea strămoşilor noştri ar fi avut foarte mult sens. După cum explică

Jonathan Rottenberg în cartea sa *The Depths: The Evolutionary Origins of the Depression Epidemic* („În adâncuri. Originile evolutive ale epidemiei de depresiei”):

> O cale de a aprecia motivul pentru care aceste stări au o valoare durabilă este aceea de a cugeta la ce anume s-ar întâmpla dacă nu am fi capabili să le avem. Aşa cum animalele care nu au capacitatea pentru anxietate au fost de mult înghiţite de prădători, iară
> capacitatea de a fi trist, noi şi alte animale am comite probabil fapte imprudente şi am repeta greşeli costisitoare.[17]

Cu alte cuvinte, depresia ar putea fi sfătuitorul inconştient al creierului – un mecanism sofisticat care ne forţează să ne J focalizăm şi să ne îngrijim de obstacolele vieţii. Cu toate acestea, ipoteza nu explică depresia sinucigaşă sau nivelurile diferite de depresie. Deci este posibil să fie implicat ceva chiar mai profund.

A treia posibilitate este ca depresia, inclusiv depresia clinică

severă, să fie rezultatul unui sistem imunitar hiperactiv. înainte de apariţia antibioticelor în anii 1940, principala cauză a morţii erau agenţii infecţioşi care provocau pneumonia, tuberculoza, gripa, tifosul, malaria, pojarul, febra galbenă, tifoida şi diareea – printre altele. Astfel de boli erau obişnuite în lumea veche, iar depresia ar fi putut să fie modalitatea prin care strămoşii noştri luptau împotriva lor.

Cu toate că poate părea exagerat, geneticienii descoperă acum că multe dintre genele care cresc riscul de depresie cresc de asemenea răspunsul imunitar al creierului la infecţii. între ele, o genă numită NYP, care codifică una dintre cele mai abundente proteine din creier: un neurotransmiţător cunoscut drept neuropeptida Y. În mod normal, NYP omoară agenţii infecţioşi, declanşând răspunsul inflamator al creierului, o măsură puternică şi totuşi de scurtă durată, care trebuie controlată cu atenţie – dacă e prea slabă, microbii

proliferează accentuat, iar dacă e prea intensă, atunci creierul se trezeşte la mijlocul luptei. Gândiţi-vă la inflamaţie ca la suflarea de foc a dragonului care este sistemului imunitar. O armă perfectă atunci când te confrunţi cu situaţii înfricoşătoare, dar una

> J >

pe care nu vrei s-o foloseşti prea mult timp. Când NYP suferă mutatii, numărul leucocitelor din sânge creşte extraordinar de mult, iar sistemul imunitar devine hiperactiv. La modul figurat, se naşte un dragon cu trei capete, care nu face nimic altceva decât să sufle foc. Dar aici apare partea interesantă: persoanele suferind de tulburări depresive majore au mai mari şanse de a avea o mutaţie a genei NYP.

Este limpede că inflamaţia poate provoca depresie, spune Ed Bullmore, profesor de psihiatrie la Universitatea Cambridge. „întrebarea este dacă inflamaţia este ceea ce provoacă depresia, sau invers?”[18] Pentru a răspunde la această întrebare, Bullmore şi

colegii săi au început să investigheze dacă medicamentele antiinflamatoare pot fi folosite în tratarea depresiei. Date preliminare sugerează că este posibil. De exemplu, când persoanele care suferă de o boală inflamatorie precum artrita reumatoidă (30% dintre ei suferind de asemenea şi de depresie) sunt tratate cu medicamente antiinflamatoare adesea aceştia declară că se simt mai puţin deprimaţi, chiar dacă simptomele lor fizice nu s-au îmbunătăţit. De cealaltă parte, când oamenii sunt trataţi cu medicamente proinflamatoare în situaţii precum hepatita C, aceştia se confruntă deseori cu o depresie surprinzătoare. Dacă va reieşi că depresia este cu adevărat cea care provoacă un răspuns imunitar viguros, oamenii de ştiinţă din întreaga lume vor trebui să regândească ce anume este depresia şi din ce cauză natura alege un fenomen atât de neplăcut – pe care William Styron îl descrie ca fiind „o burniţă cenuşie de teroare...

o furtună de obscuritate” – pentru a ne proteja de vătămări.

Este o teorie convingătoare. Spre deosebire de lumea noastră cu penicilină şi medicină avansată, cu podelele curate ca lacrima ale spitalelor şi cu eradicarea aproape completă a bolilor care aproape că ne-au eradicat pe noi, strămoşii noştri trăiau într-un teritoriu periculos, unde peste 30% dintre ei mureau din cauza agentilor infectiosi înainte de O > vârsta de cinci ani. Astfel, are sens ca evoluţia să fi selectat astfel de măsuri extreme. Depresia ne introduce cu forţa într-un soi de hibernare socială, asemănătoare hibernării autoimpuse prin care trecem atunci când suntem bolnavi, iar asta ar fi permis strămoşilor să conserve energia necesară luptei cu infecţia, reducând în acelaşi timp sansele de a fi infectaţi cu altceva.

Această teorie ajută la explicarea duratei extinse şi a diversităţii simptomelor depresive – deoarece infecţiile pot dura vreme îndelungată şi sunt ele însele din ce în ce mai diverse. Cu această

abordare radical nouă a depresiei, scrie Bullmore,

> Putem să progresăm de la vechea imagine polarizată a depresiei ca localizată cu totul în minte sau în creier pentru a vedea că îşi are rădăcinile şi în corp, pentru a vedea depresia mai curând ca un răspuns al întregului organism sau al sinelui uman la provocările pe care supravieţuirea sa trebuie să le înfrunte într-o lume ostilă.[19]

Dar ce se întâmplă atunci când provocările supravieţuirii ajung să fie găsirea unui loc de muncă, plata unor rate sau alte griji moderne specifice?

Cea de-a patra posibilitate este ca depresia să fie o formă modernă de anxietate. Kierkegaard descria anxietatea ca pe vertijul libertăţii, iar W.H. Auden avertiza că libertatea, mai ales în lumea modernă, va declanşa o eră a anxietăţii. Ambii gânditori au ajuns la un adevăr fundamental despre lumea noastră. Ne simţim stânjeniţi când trebuie să alegem. De la feluri de mâncare la aplicaţii pentru

telefonul mobil, la profesii şi la parteneri de viaţă, ne simţim aproape paralizaţi de numărul de opţiuni disponibile. Iar asta poate duce la o angoasă colectivă ce poate fi motivul pentru care depresia este în creştere în întreaga lume.

Depresia este rar întâlnită în societăţile agrare. Intr-un studiu cuprinzând 2.000 de persoane din tribul kaluli din jungla din Papua Noua Guinee, s-a descoperit un singur caz de depresie clinică.[20] Stilul de viaţă al acestei populaţii este probabil foarte asemănător cu cel al oamenilor timpurii. Activităţile şi opţiunile lor sociale sunt limitate şi nu se pot aventura prea departe de casă. Pentru unii, asta ar putea să sune ca fiind un stil de viaţă prea puţin satisfăcător, dar, atunci când nevoile de bază ale fiinţei umane sunt acoperite – hrană, adăpost, iubire –, viaţa poate să aibă o semnificaţie şi să ofere o satisfacţie pe care mulţi dintre cei ce trăiesc azi nu le vor dobândi niciodată. Civilizaţia poate fi o povară, o căutare extenuantă a identităţii şi a

sensului într-o lume în care aceste lucruri sunt din ce în ce mai estompate. Scriitorul Lee Stringer, cândva un cerşetor fără adăpost şi dependent de droguri, scria în eseu său, „Fading to Grey” („Pierdut în nuanţe de gri”):

> Ceea ce numim noi depresie nu este de fapt o tulburare, ci, precum durerea fizică, reprezintă un semnal de alarmă care ne avertizează când ceva nu merge deloc bine, că este probabil momentul să ne oprim, să luăm o pauză, oricât de lungă, şi să ne îngrijim de problema nesoluţionată a împlinirii sufletelor noastre.[21]

Pot să mă regăsesc în asta. A fost o perioadă, în jurul vârstei de 30 de ani, când am avut ceva de genul unei crize existenţiale. M-am despărţit de o parteneră cu care fusesem împreună vreme de şase ani. Eram distrus şi mi-a luat mult timp ca să merg mai departe. În culmea suferinţei mele am plecat în America să vizitez nişte prieteni. Am crezut că această distragere va

funcţiona ca un sedativ. Plus că, deşi nu eram în cea mai bună dispoziţie, eram nerăbdător să întâlnesc oameni noi şi să văd unde m-ar putea purta viaţa. Dar pe măsură ce a trecut timpul – călătorind prin New England, în Sud şi pe coasta Californiei, clătindu-mi ochii cu bogăţia împrejurimilor şi ascultându-mi prietenii vorbind entuziasmaţi despre motivele pentru care merita să locuieşti în acele locuri –, am realizat ceva ce sunt încă uşor jenat să recunosc. Voiam totul. Zgârie Norii din Manhattan erau ameţitori, ospitalitatea din Nashville era afirmarea vieţii; frumuseţea Los Angelesului era uluitoare. Să aleg una dintre aceste vieţi ar fi însemnat să le sacrific pe celelalte. Nu am ştiut ce să fac. Eram ametit. Am devenit anxios, ba chiar şi mai deprimat.

Aţi putea crede că sunt pur şi simplu răsfatat. Ar fi trebuit să fiu recunoscător pentru multitudinea de alegeri pe care le oferă globalizarea şi modernitatea. Probabil că da. Dar vorbiţi cu oricare psiholog şi vă va

spune că prea multe opţiuni ne fac să avem mai multe regrete, să fim indecişi şi nefericiţi. Iată ce spune psihologul social Hazel Markus:

Nu putem considera că alegerea, aşa cum e ea înţeleasă de vesticii educaţi şi cu

>)>

posibilităţi materiale, este o posibilitatea alegerii va asigura în mod necesar libertatea şi bunăstarea. Oportunitatea enormă de dezvoltare şi de autodepăşire care rezultă din libertatea de alegere neîngrădită poate diminua mai degrabă decât spori bunăstarea subiectivă.[22]

Rutina zilnică a vieţii moderne are şi ea un preţ. Uitaţi-vă la obiceiurile voastre cu privire la somn. în Anglia şi America, ţări unde rata depresiei este printre cele mai ridicate din lume, durata medie a somnului a scăzut de la 9 ore în 1910 la 6,8 ore în 2016. Cultul productivităţii ne expune mai mult la lumina artificială decât la cea naturală, ambele fiind legate de depresie.

Vestea bună este că guvernele încearcă să rezolve această problemă. Conectându-se la

potenţialul evolutiv al creierului nostru emoţional, în special ţările nordice au avut cel mai mare succes. Finlanda ocupă locul întâi- în *Raportul Mondial al Fericirii* întocmit de ONU pe anul 2021.

Construcţia socială a emoţiilor

Clima din Finlanda lasă mult de dorit. Vânturile dinspre nord, iernile arctice, verile scurte, durând de obicei două luni sau chiar mai puţin, plus că, din cauza latitudinii nefericite, unele părţi ale ţării aproape că nu văd soarele deloc. Cu greu se pot găsi motive de veselie şi de bună dispoziţie. Cu toate acestea, pentru aproape fiecare parametru al fericirii, Finlanda se situează la vârful clasamentului. Finlandezii au cele mai mari scoruri la venituri, speranţă de viaţă, securitate socială, libertate de a alege, absenţa corupţiei, generozitate, încredere la modul general şi încredere în poliţie, bunăstarea imigranţilor: „un miracol finlandez”, după cum a declarat presei economistul Bengt Holmstrbm, născut în Helsinki. Un

bastion al valorilor sociale progresiste, Finlanda este de asemenea a treia cea mai bine situată ţară în privinţa egalităţii de gen (sub Norvegia şi Islanda) şi are un uimitor de mic nivel al inechităţii economice.

Faceţi comparaţie cu ţări precum Haiti, Siria şi Republica Centrafricană, unde corupţia endemică şi războiul civil au despărţit oamenii ca într-o scenă din Vechiul Testament. În Sudanul de Sud, epurarea etnică riscă să devină o repetiţie a genocidului din Rwanda din 1994, în care au fost măcelăriţi 800.000 de oameni. Si nu J > numai ţările lumii a treia suferă cel mai mult. Statele Unite se află pe poziţia 18, coborând cu cinci locuri faţă de 2016. După raportul menţionat, starea de bine în America este „subminată sistematic de trei boli epidemice interconectate, obezitatea, abuzul de substanţe narcotice (în special dependenţa de opioide) şi depresia”. Şi asta se întâmplă într-o ţară în

care venitul pe cap de locuitor a ajuns mai mult decât dublu faţă de 1972. Ce s-a întâmplat? Savanţii numesc acest fenomen „paradoxul Easterlin”, după numele economistului Richard Easterlin de la Universitatea din California de Sud, care a declarat, în 1974, că nu există nicio legătură între dezvoltarea economică a unei naţiuni şi fericirea globală a cetăţenilor ei.

Si atunci cum de a reuşit Finlanda? Ei bine, din punct de vedere biologic poporul finlandez etalează cel mai bine păstrat secret al creierului emoţional, o capodoperă de armonie organică care a transformat specia noastră dintr-una a antropoidelor beligerante într-una a copiilor Iluminismului: evoluţia iubirii. Ca toate celelalte emoţii, iubirea s-a dezvoltat de nevoie. Pe măsură ce creierul a crescut în dimensiuni, şi *Homo sapiens* s-a răspândit în afara Africii, în Europa şi Asia, selecţia naturală a început să favorizeze genele care susţineau legătura afectivă, cooperarea şi altruismul.

încet, dar sigur, oamenii au realizat că le este mai bine dacă formează grupuri unite şi largi care se îngrijesc unele pe celelalte. Munca în echipă a fost răsplătită. Prietenia a înflorit. Şi, deşi mulţi din lumea tumultuoasă de astăzi par să fi uitat acest lucru – pentru că individualismul accelerat a atomizat mare parte din cultura occidentală –, finlandezii cu siguranţă nu l-au uitat. Ei au ceva de spus, o mantră pe care şi-o transmit de la o generaţie la alta: *talkoo.* Asta înseamnă a munci împreună pentru un bine superior, a forma comunităţi bazate pe principii non- ierarhice.

Aici revenim la principiul central al acestui capitol: constructele sociale precum *talkoo* ne-au modelat emoţiile mai mult decât ne *y* dăm seama. „Oamenii au capacitatea de a crea o realitate socială – asta însemnând că tu şi cu mine putem să fim de acord că un lucru are o funcţie, graţie acordului nostru”, mi-a spus Lisa Feldman Barrett. Un bun exemplu al modului în care oamenii se angajează în acest proces social sunt banii. Acele

mici bucăţele de hârtie pe care le folosim pentru a face comerţ cu bunuri materiale au valoare pentru că noi am căzut de acord că au, iar dacă nu am fi fost de acord, atunci nu le-am fi folosit. În acelaşi fel, dacă suntem de acord că plânsul poate fi datorat furiei, tristeţii sau bucuriei, atunci asa rămâne. La fel ca în cazul banilor, am luat ceva fizic – plânsul – şi i-am adăugat o semnificaţie socială.

Acest fel de a gândi nu este menit să elimine biologicul. Realitatea socială n-ar putea exista fără procesele biologice care au creat mintea umană. late ce spune Barrett:

> Reuşita finlandezilor este că au găsit un mod de viaţă prin care uşurează povara energetică a creierului fiecăruia dintre ei. Astfel, îşi pot folosi energia disponibilă pentru activităţi creative, pentru a inova şi a face investiţii energetice unul în celălalt. Asta este ceea ce fac oamenii. Ne reglăm reciproc sistemele nervoase prin concepte

sociale. Iar finlandezii au găsit calea de a face acest lucru cu maximă eficientă.

>

Cu toate că nu înţelegem pe deplin felul în care realizează creierul acest lucru extraordinar, cei mai mulţi neurocercetători sunt de acord că două substanţe

>

neurochimice creează bazele biologice ale ataşamentului emoţional: dopamina şi

oxitocina, reglatori-cheie ai comportamentului emoţional şi social, supranumiţi „hormonii iubirii”. Ambii fac ceva de-a dreptul extraordinar: inhibă amigdala, reducând anxietatea şi frica şi crescând empatia, compasiunea şi interacţiunea socială. Mai precis, activează neuronii care produc GABA-, comutatoarele de închidere care spun tuturor neuronilor din apropiere să stea pe loc. Odată ce amigdala este deconectată, dopamina şi oxitocina sunt libere să activeze neuronii din cortexul frontal importanţi pentru

comportamentul prosocial. Efectul este şocant. Dă-le oxitocină persoanelor cu anxietate sau cu sindrom de stres posttraumatic, de exemplu, şi în curând simptomele lor dispar.[23] Oxitocina este eliberată în timpul îmbrăţişărilor şi al orgasmului şi ajută la reprimarea depresiei şi a stresului.[24] Se pare că iubirea, chiar şi la nivel molecular, anulează frica şi recompensează cooperarea.

În 2012, cercetătorii de la Universitatea Bar-Ilan din Israel au măsurat nivelul oxitocinei sangvine a şaizeci de cupluri de proaspăt îndrăgostiţi, la trei luni după începerea relaţiei lor romantice şi apoi, din nou, la şase şi la nouă luni.[25] După aceea au comparat aceste niveluri ale oxitocinei cu cele ale unor persoane singure, neataşate emoţional de cineva, iar diferentele au fost enorme. Nu numai că aceste cupluri noi aveau niveluri mult mai crescute de oxitocină în sânge, dar aceste niveluri nu dădeau semne de

scădere în primele nouă luni ale relaţiei. Nivelul oxitocinei era aproape la fel de ridicat precum cel observat la părinţii unui nou-născut, dovedind că ataşamentul parental şi cel romantic împărtăşesc, iară îndoială, unele dintre aceleaşi mecanisme evolutive.

Aprofundând aceste observaţii, cercetătorii germani au descoperit că administrarea de oxitocină bărbaţilor aflati într-o relaţie de > > > cuplu îi facea să perceapă faţa partenerei lor mai atractivă decât a unei alte femei. Hormonul, în fapt, îi ajuta să rămână loiali.[26] Tratamentul clinic al scăderii atracţiei sexuale, care se produce în cazul multor cupluri, poate să ridice controverse. Dar, aşa cum arată cercetătorii, uneori, după câţiva ani, relaţiile se schimbă de la o iubire pasională la una plină de compasiune, asemănătoare prieteniei. Ar fi oare aşa de rău să se reactiveze pasiunea dintr-o relaţie pentru a retrăi luna de miere oricând ne dorim?

Iubirea este atât de puternică, încât reprezintă, de fapt, un fel de dependenţă: foloseşte acelaşi circuit de recompensare din creier care îi

face pe consumatorii de droguri să devină dependenţi de cocaină sau heroină. Acesta este motivul pentru care, atunci când ne îndrăgostim, ni se pare că persoana pe care o dorim nu poate să facă niciun rău. Este de asemenea motivul pentru care oamenii riscă să-şi distrugă căsnicia prin relaţii extraconjugale; fericirea, euforia ameţitoare pe care o simţim când suntem îndrăgostiţi dezactivează neuronii din cortexul frontal răspunzători de procesul de raţionate. Este posibil ca cei care sunt în mod constant infideli într-o relaţie să aibă ceea ce se numeşte „dependenţa de înflăcărare”, o foame constantă de schimbări chimice şi hormonale în creier, care apare odată cu un nou partener sexual, o adicţie care se manifestă în timpul „vânării” noului partener. Principala vinovată în această dependenţă de înflăcărare este dopamina. Pentru un infidel compulsiv, perceperea recompensării care este generată de eliberarea unor cantităţi mari de dopamină în creier (sentimentul

atingerii ţintei) constituie lucrul faţă de care este dependent.

Dar, în ciuda părţilor mai întunecate ale iubirii, când parametrii unui grup social sunt fin acordaţi pentru a maximiza iubirea, aşa cum se întâmplă în mod clar în Finlanda, efectul pe care-l poate avea aceasta asupra societăţii este uimitor. Si asta e ceea ce au făcut toti finlandezii. Creierul lor nu este mai evoluat decât al nostru. Este desigur posibil să fi intervenit şi factori genetici – un studiu recent a descoperit că finlandezii nu sunt parte a populaţiei europene, aşa cum s-a crezut mai înainte, ci sunt o populaţie independentă genetic.[27] Dar, fie că e vorba de natură, sau de cultură, sau de o îmbinare originală a celor două, oamenii din Finlanda demonstrează ce poate fi realizat atunci când lăsăm la o parte vieţile noastre izolate, individualismul neîngrădit, tribalismul toxic şi pur şi simplu acceptăm creierul pe care ni l-a dat evoluţia.

Deoarece adevărul este că fericirea – reală, măsurabilă – este şi

un construct social. Asta nu înseamnă că fericirea nu are semnificaţie biologică – în mod clar are, aşa cum o demonstrează dopamina şi oxitocina. Dar cert e că avem un creier care a evoluat să fie mai sensibil la influentele ambientale şi la oportunităţi. Un factor din mediul înconjurător care maximizează bunăstarea emoţională, aşa cum este spiritul finlandez ilustrat de *talkoo,* poate proveni de la fiinţele biologice, dar este fără îndoială o invenţie a unei culturi particulare care poate fi replicată şi în alte părţi. Japonezii au versiunea lor proprie, *amae,* care înseamnă a iubi o altă persoană şi a fi capabil să depinzi de ea aşa cum un copil poate depinde de părinţii săi. *Amae* a fost descris pentru prima oară de Takeo Doi, în cartea sa de succes din 1971, *The Anatomy of Dependence* („Anatomia dependenţei”), pe care a scris-o după ce a trecut prin experienţa şocantă a independenţei americane (ceva despre care credea că a mers prea departe).[28]

Ideea că fericirea este un construct social poate fi derutantă pentru oameni. Ea evocă imagini ale unei lumi distopice în care poliţia gândurilor ne spune ce ar trebui să considerăm plăcut şi ce nu. Dacă fericirea este influenţată în mod nejustificat de ştiinţele sociale, asa cum avertizează multi, ne aflăm pe panta alunecoasă a tiraniei. La urma urmei, cu ce diferă fericirea adusă unui dictator de banii şi puterea lui sau fericirea insuflată unui fanatic religios de dumnezeul său de fericirea pe care o aduc unui finlandez camaraderia, egalitatea şi drepturile omului?

E o întrebare corectă. Dar a vedea emoţia în J acest fel înseamnă a o vedea izolată, iar creierul nu funcţionează astfel.

Ceea ce a evoluat, de asemenea, în acest stadiu al poveştii creierului a fost un corolar natural de emoţii, ceva care a ajuns să domine aproape oricare aspect al vieţii moderne. Dacă nu aţi ghicit deja despre ce e vorba, indiciile rezidă în emoţii precum jena, ruşinea, gelozia şi empatia – care, toate, sunt strâns

legate de dezvoltarea grupurilor sociale. Iar această dezvoltare, pe măsură ce populaţia umană a crescut, a fost exact lucrul la care a trebuit să se adapteze creierul.

1 *Epistola întâi către corinteni,* 13:12 (n. red.).

2 De fapt, în latină există cuvântul *subrisus,* care a evoluat în majoritatea limbilor romanice; astfel, avem *souris* în franceză, *sorriso* în italiană şi portugheză, *sonrisa* în spaniolă şi *surâs* în română (n. red.).

3 în 2023, Finlanda ocupă în continuare locul întâi, pentru al şaselea an consecutiv (n. red.).

4 Acidul gama-aminobutiric (GABA) este un aminoacid non-proteic care are rolul de a reduce excitabilitatea neuronală (n. red.).

CAPITOLUL 3
CREIERUL SOCIAL

Chris Rees avea 15 ani când a încălcat pentru prima oară legea. Crescând într-o zonă sărăcăcioasă din nordul Londrei, Rees a intrat într-o bandă şi curând a început o viată de infracţiuni mărunte. A tot intrat şi

ieşit din închisoare (un loc despre care spune că nu face altceva decât să încurajeze comportamentul infracţional), iar apoi a fost diagnosticat ca având o tulburare de personalitate antisocială, o afecţiune psihiatrică ce face ca persoana în cauză să se angajeze în mod repetat în comportamente nesăbuite, impulsive şi adesea violente.

„Nu am avut opţiunea de a fi social”, mi-a spus Chris, care acum are 24 de ani şi cu care am avut o lungă conversaţie în Regent’s Park din Londra, un loc despre care mi-a spus că-l calmează şi îl face să se simtă în largul lui cu lumea. „I-am privit mereu pe cei din jur ca fiind o ameninţare, dar şi o oportunitate. M-am gândit întotdeauna numai la mine. Nu am putut relaţiona cu al ti oameni.”

Chris este inteligent şi fermecător. Totuşi, printre cele mai grave infracţiuni ale sale se numără tâlhăriile sub ameninţarea cuţitului > > şi agresarea fratelui său. Ca şi alte

tulburări de personalitate, tulburarea de personalitate antisocială desemnează un spectru – la o extremitate se află infracţiunile minore, iar la cealaltă, sociopatia. Chris este cumva pe la mijloc. Acum se întâlneşte săptămânal cu un consilier şi primeşte terapie psihologică.

Am auzit prima oară de Chris cu un an în urmă printr-o colegă de cercetare. O întrebasem dacă ştie vreo persoană a cărei condiţie cerebrală ar putea aduce lumină referitor la evoluţia mintii sociale. în bună măsură, domeniul era încă la începuturile sale, astfel încât nu eram pe deplin lămurit ce anume căutam. Dar, când l-am sunat pe Chris să stabilim o întâlnire, am ştiut că ar putea să-mi ofere o perspectivă. Mi-a spus că obosise să tot fie perceput ca un răufăcător şi că dorea o înţelegere mai profundă a situaţiei sale.

„Să vorbesc cu cineva îmi va fi cu siguranţă de ajutor”, mi-a spus în timp ce ne plimbam prin parc. „Au încercat cu o serie de medicamente

la întâmplare, dar nu au făcut decât să mă adoarmă. Nu poţi fi social când eşti un zombie. Partea socială a creierului
meu, care bănuiesc că funcţionează prost sau nu s-a dezvoltat cum trebuie, are nevoie de oameni, nu de pastile."

Cauzele afecţiunii lui sunt ele însele în parte sociale: inegalitate, sărăcie, lipsa de mobilitate socială, timp petrecut în închisori pentru tineri prost gestionate, părinţi cu adictii – toate sunt strâns legate de tulburarea de personalitate antisocială. Dar cercetarea identifică, de asemenea, şi factori genetici de risc, deseori aflaţi în gena pentru MAOA (monoaminoxidaza A), supranumită „gena războinică , despre care se crede ca determină agresivitatea şi care s-a descoperit că ar contribui la tulburarea de personalitate antisocială la copiii maltrataţi.[1] Alte gene despre care se crede că joacă un rol în această tulburare sunt cele pentru COL25A1 (colagen tip 25 afla 1), CDH13 (cadherin 13) şi

LINC00951 (codare non-proteinică intergenică RNA 951), cu toate că mecanismul lor de acţiune rămâne în necunoscut.[2] Chris a zis că s-a gândit să-şi secvenţieze genomul pentru a afla dacă posedă aceste gene, dar că nu este pregătit pentru o bătălie psihologică cu determinismul genetic.

Ştiu că genele nu înseamnă destin – cel puţin aşa am citit –, totuşi simt că aceste informaţii ar putea fi un obstacol în lupta cu problema mea. Vreau să mă simt mai bine. Am nevoie să mă simt mai bine. Dacă mi-as înţelege creierul şi felul în care am ajuns aici, poate mi-aş atinge acest obiectiv mai repede decât dacă mi s-ar spune: „Ei bine, ai genele astea rele, dar nu avem nicio idee ce fac ele acolo.”

Tulburarea de personalitate antisocială face ravagii în cortexul prefrontal ventro-medial (vmPFC) care controlează cunoaşterea socială şi percepţia ameninţărilor. în vreme ce se cunosc puţine lucruri despre felul în care îndeplineşte

vmPFC aceste sarcini, conexiunile neurale din respectiva regiune ştim că sunt esenţiale şi deosebit de sensibile la schimbare. Dacă se distruge o reţea neurală în vmPFC, persoana respectivă ar putea să nu mai fie niciodată capabilă să înveţe din propriile greşeli; dacă este afectată altă reţea din această zonă, acea persoană poate fi indusă în eroare cu uşurinţă şi este

incapabilă să ia propriile decizii (lucru pe care, spunea Chris, tovarăşii săi din vechea bandă l-au exploatat fără milă, în cazul lui). Ca parte a cortexului (acea regiune cerebrală care s-a extins ocupând 80% din creierul uman, comparativ cu numai 28% la şobolani), vmPFC a reprezentat un salt evolutiv important – vmPFC este foarte vechi şi probabil că a evoluat la antropoide cu peste 15 milioane de ani în urmă.

Când i-am mărturisit lui Chris că scriu o carte despre evoluţia creierului şi că doream să înţeleg ce ne spune starea lui despre creierul nostru social, răspunsul lui a fost uimitor:

— Auzim o mulţime de lucruri despre evoluţie – la şcoală ne-au tot bătut la cap cu asta –, dar încă nu ne gândim la oameni ca la un rezultat dezordonat şi imperfect al ei. Credem în continuare că suntem deasupra ei. Separaţi de ea. Ei bine, nu suntem şi îmi pare rău dacă creierul meu nu funcţionează aşa cum ar trebui, însă de câtă vreme a tot oamenilor?

produ natu schimb î creier

— De şapte milioane de ani, i-am răspuns.

— Dumnezeule! Şapte milioane de ani! Cum se poate presupune că este vreunul dintre noi „normal” după atâta timp?

Pe cât de nefericită este situaţia lui Chris, starea lui constituie o mărturie a acestei străvechi istorii a

creierului. Deoarece suntem cu totii doar atât de sociali cât ne-a permis evoluţia să fim. Una dintre cele mai mari realizări ale minţilor noastre care evoluează este capacitatea de a se conecta cu alte fiinţe conştiente. Fie ele membri ai familiei, prieteni, colegi de muncă, colegi de echipă sau oameni care au aceeaşi credinţă religioasă, *Homo sapiens* e capabil de relaţii sociale intense nemaiîntâlnite la alte primate, inclusiv la predecesorii noştri timpurii. Numai oamenii formează comunităţi complexe în care un străin este binevenit, i se dă hrană şi adăpost şi este lăsat să se integreze pentru beneficiul întregului grup. Numai oamenii vor permite cuiva complet neînrudit să le ţină în braţe copilul nou- născut. Numai oamenii se organizează în reţele capabile de asemenea fapte uluitoare precum secvenţierea propriului genom şi construcţia acceleratorului de particule Large Hadron Collider. Este cu adevărat o diferenţă, dacă ne gândim că împărtăşim 98% din ADN-ul nostru

cu antropoide care s-ar lupta pe viaţă şi pe moarte pentru a evita să care un buştean împreună.

Pentru a înţelege cum a apărut creierul nostru social, trebuie să călătorim iarăşi înapoi în timp, în estul Africii, acum mai bine de 4 milioane de ani.

Originea sociabilităţii

Ardipithecus, unul dintre strămoşii noştri, deţine multe dintre indiciile necesare înţelegerii creierului nostru social.[3] Cu o înălţime de aproximativ 1,20 m, cu degetele de la picioare foarte mari, pentru a apuca ramurile, şi degetele de la mâini curbate şi lungi, pentru a se căţăra în copaci, a fost o primată arboricolă care a dezvoltat gândire socială în primul rând pentru a se apăra de prădători şi a căuta hrana. Prefera un habitat împădurit, unde trăia alături de papagali, de păuni şi de maimuţe mâncătoare de frunze. Fosilele din localitatea Aramis, situată în Awash-ul Mijlociu din Etiopia, sugerează că

trăia în grupuri de cel puţin 30 de indivizi. Dinţii săi fosilizaţi sugerează că era mai degrabă consumator de fructe decât de frunze, iar numeroase studii indică faptul că antropoidele au tendinţa de a căuta fructe într-un grup unit, bazându-se unul pe celălalt pentru găsirea lor într-un mediu în care arborii fructiferi sunt sporadic

distribuiri, pentru reamintirea locurilor unde se află aceştia şi a perioadei în care se coc fructele lor.

Logica armoniei sociale este destul de simplă: dacă o ceată de vânători-culegători (compusă iniţial dintr-o singură familie şi care se extinde apoi la un grup de câteva familii) munceşte împreună pentru a păcăli prădătorii, atunci toată lumea mănâncă. Singuraticul care evită această strategie nu va supravieţui mult timp, luând cu sine, probabil, genele sale antisociale. Lucrând împreună cu un acelaşi scop – fenomen denumit de biologi „cooperare mutuală” –, oamenii au fost capabili să treacă dincolo de

impulsurile lor egoiste şi, în schimb, au creat noi metode de vânătoare, pescuit, căutare a hranei şi evitare a pericolelor.

Aceste obiceiuri au fost apoi transmise generaţiilor următoare cu ajutorul gesturilor de bază. Un membru al unui grup va indica cu mâna către vârful unui copac în care se ascunde un prădător sau către o gazelă singuratică ce se adăposteşte într-un luminiş al pădurii. Numai oamenii, câinii domestici şi, probabil, elefanţii înţeleg gestul non-vocal al indicării; cimpanzeii, nu. Şi, cu toate că indicarea poate să pară primitivă, acest tip de gest a stat la baza gândirii abstracte: a semnificat capacitatea de a se gândi şi la altceva decât la propria persoană. De unde odinioară oamenii gândeau doar în termenii nevoilor şi dorinţelor individuale – o luptă necruţătoare pentru supravieţuire –, acum au înţeles puterea unei bune colaborări bazate pe conceptul intenţionalităţii împărtăşite. De unde odinioară oamenii se înţelegeau doar pe ei

înşişi, acum au înţeles puterea grupului.

Nu peste mult timp s-a născut o întreagă cultură bazată pe aceste instincte, iar creierul social s-a dezvoltat, grupând oamenii în armate, religii, guverne, piaţă liberă şi o matrice globală a reţelelor de socializare. Nu e nevoie să spun că studiul a ceva atât de întrepătruns cu normele sociale şi convenţiile culturale ale întregii istorii a omenirii reprezintă o provocare enormă. Din fericire, oamenii de astăzi oferă indicii excelente. Pe lângă istoriile unor pacienţi, precum Chris Rees, putem folosi tehnica avansată a neuroimagisticii pentru a observa activitatea creierului în cursul unei anumite sarcini particulare. Neuroimagistica cu care sunt cel mai familiarizat este rezonanta magnetică funcţională (RMF). Bazându-se pe RMN-ul convenţional, care foloseşte un câmp magnetic puternic pentru a crea imagini detaliate ale corpului, RMF merge un pas mai departe, urmărind modificările fluxului

sangvin din creier. Astfel de modificări ne spun – sau cel puţin sugerează convingător – care sunt zonele cele mai active ale creierului, ca răspuns la diferiţi Stimuli, deoarece circulaţia sângelui şi activitatea celulară a creierului sunt intim corelate. Astăzi, RMF este folosită pentru investigarea funcţiilor vitale precum vorbirea, atenţia, vederea, simţul tactil, memoria, durerea şi emoţia. Pe când faceam

cercetări legate de boala Alzheimer, am folosit deseori date obţinute prin RMF pentru a vedea cum stochează şi reactualizează creierul amintirile, rezultatele indicând, de obicei, hipocampul şi cortexul cerebral, care se aprindeau ca un pom de Crăciun. Ca toată aparatura tehnică din neurostiinte, şi RMF are limitările sale,

rezoluţia este redusă şi poate fi folosită doar pe câte o singură persoană, care trebuie să stea perfect nemişcată. Dar este totuşi singura aparatură care oferă o privire uluitoare în creierul uman şi

este cea mai
apropiată modalitate de a urmări creierul în timpul activităţii sale.

În contextul creierului social, studiile pe bază de RMF indică faptul că abilitatea de a ne conecta cu ceilalţi depinde de o reţea de „module neurale”, o constelaţie de circuite care leagă amigdala de cortexul parietal şi cel prefrontal. Nu există un singur loc care controlează întreaga interacţiune socială, ci mai degrabă fiecare modul este activat în funcţie de activitatea socială în care ne angrenăm. De exemplu, modulele din cortexul prefrontal se activează atunci când avem o conversaţie cu cineva pe un subiect pe care-l cunoaştem amândoi, modulele din amigdală se activează atunci când avem de decis dacă ne place o anumită persoană, iar modulele din lobul parietal sunt activate atunci când doar observăm limbajul corporal al unei persoane.

După cum observa Matthew Lieberman, în remarcabila sa carte

intitulată *Social: Why Our Brains Are Wired to Connect* („Sociabilitatea. De ce creierul nostru este construit pentru a se conecta),

la fel cum pe internei sunt multiple reţele sociale precum Facebook şi Twitter, fiecare dintre ele cu propriile sale atribute, la fel şi în creier există multiple reţele sociale, seturi de regiuni cerebrale care conlucrează pentru a susţine bunăstarea noastră socială. Aceste reţele au, fiecare dintre ele, propriile puteri şi
au apărut în momente diferite ale istoriei evoluţiei, mergând de la vertebrate la mamifere, la primate şi în cele din urmă la noi, *Homo sapiens.*

Pentru a înţelege cum funcţiona primul creier social, să dăm înapoi ceasul şi să ne imaginăm că-i facem o RMF unui strămoş al nostru de acum 4 milioane de ani, lui *Ardipithecus.* În mod sigur, acesta va fi nemulţumit de o astfel de perspectiva şi, cu toate că este mai blând decât un cimpanzeu, tot ar

putea să încerce să-şi ucidă experimentatorii *Homo sapiens.* Dar să presupunem că *Ardipithecus-\A* nostru este înţelegător. *Ardipithecus* avea un creier mic (de numai 400—550 cm^3), asemănător cu cel al unei gorile şi egal cu aproape o treime din dimensiunea creierului lui *Homo sapiens,* dar un creier care Iară îndoială conţinea circuite cerebrale sociale sofisticate. Avea un cortex cerebral, deşi o versiune mai redusă decât a noastră, care conţinea probabil microcircuite de neuroni cu o structură de bază asemănătoare cu a noastră. Datorită acestui fapt, scannerul nostru ar putea să detecteze scânteieri de activitate în cortexul frontal al lui *Ardipithecus* în cursul unei activităţi care necesită cunoaştere socială, cum ar fi dacă ar vedea fotografia unei rude. De asemenea, poseda o amigdală care ar fi întărit legăturile sale sociale, încărcându-le cu emoţii precum iubirea, fericirea şi frica. Această regiune din creierul lui *Ardipithecus* va pâlp âi de asemenea pe RMF ca răspuns la sunetul scos

de puiul său în condiţii de stres. Dar conexiunile dintre reţelele creierului social al lui *Ardipithecus* nu erau atât de dezvoltate cum sunt ale noastre, făcând ca fiecare pâlpâire de activitate cerebrală să fie un eveniment relativ izolat.

O modalitate de a înţelege cum au evoluat aceste reţele sociale este aceea de a ne gândi la istoria naturală a Pământului. Când continentele se află în derivă, ele lasă pe fundul oceanului un fel de dâre de rocă, fiecare dintre ele fiind unică şi conţinând suficiente dovezi geologice care să evidenţieze felul în care s-au mişcat în decursul timpului. La fel se întâmplă şi cu circuitele sociale ale creierului. În acest caz, dârele de rocă sunt reprezentate de circuite neurale pentru o varietate de comportamente sociale, pe care cercetătorii le pot folosi pentru înţelegerea felului în care au evoluat circuitele sociale ale omului.

Pentru exemplificare, să luăm cazul cetaceelor, grup din care fac parte delfinii, balenele şi marsuinii,

care au evoluat din mamifere terestre ce s-au reîntors în ocean acum peste 50 de milioane de ani. Ele au o viaţă socială uimitor de bogată – vânând împreună, supraveghindu-şi reciproc puii şi cooperând cu alte specii (faimos fiind ajutorul pe care îl dau pescarilor brazilieni la prinsul peştilor). Aceasta pare să se datoreze expansiunii creierului cetaceelor, un proces evolutiv cunoscut sub numele de *encefalizare.* Acest fapt sugerează că circuitele sociale erau cândva îngropate adânc în creier, strânse laolaltă ca într-un ghem. Apoi, la fel ca supercontinentul Pangea, ele s-au separat, creierul social începând să se extindă, împrăştiindu-şi tentaculele celulare în toate colţurile creierului, stabilind noi conexiuni, pentru a controla toate aspectele vieţii sociale.

încă nu ştim exact cum au ajuns genele sociale şi ambianta socială să modeleze împreună creierul social, dar cercetările indică faptul că genele unei persoane şi mediul ei

interacţionează pentru influenţarea vieţii sale sociale.[5] Nicio surpriză, aţi putea crede. Dar aţi fi surprinşi cât de mulţi oameni consideră în continuare că una este mai importantă decât cealaltă. Cei care se plasează de o parte a acestei dispute mi-e teamă că trebuie să se confrunte cu două aspecte incontestabile. 1) O persoană crescută de părinţi homosexuali în San Francisco va avea o atitudine socială radical diferită fată de homosexualitate decât o persoană crescută de talibani în Afganistan sau în Pakistan. Prin urmare, educaţia contează. 2) În timp ce nişte *Homo sapiens* înghesuiţi într-un avion îşi pot inhiba iritarea şi se pot comporta altruist, dacă îi înlocuim cu o ceată de cimpanzei, aşa cum a remarcat primatologa Sarah Hrdy, „pe culoar ar fi împrăştiate urechi însângerate şi alte bucăţi de carne”.[6] Prin urmare: educaţia contează de asemenea.

Printre primii care au recunoscut

susceptibilitatea creierului nostru faţă de ambianţa socială a fost sociologul Gustave Le Bon, care a publicat în anul 1885 o carte numită *Psihologia maselor.* Inspirat de entuziasmul şi îndrăzneala lui Darwin, Le Bon a călătorit în Europa şi Asia pentru a studia diferite popoare şi civilizaţii ale lumii, propunând în cele din urmă conceptul numit „mintea mulţimilor”.

Comportamentul uman, după cum a susţinut el, este amplu ghidat de influenţele exterioare, iar mintea fiecărui individ

reprezintă doar „un grăunte de nisip printre altele, care se stârnesc după cum bate ₐ 1 «

vântul .

Atât Hitler, cât şi Lenin au citit această carte. Ei ştiau foarte bine că oamenii îsi vor ignora noţiunile de bine şi de rău pentru a fi incluşi în trib, că oamenii deseori se comportă iraţional pentru a se potrivi tribului. Si Le Bon cunoştea acest lucru. În 1871, la vârsta de 30 de ani, a fost martorul Comunei din Paris, când,

timp de două luni, mulţimile de extremişti de stânga au dat foc clădirilor şi au organizat execuţii publice. Au ucis peste 15.000 de oameni, fermieri, muncitori, preoţi, bogaţi şi social-democraţi. Poetul francez Anatole France, el însuşi un socialist, a descris acest regim drept „un guvern al crimei şi al nebuniei”. Le Bon a realizat că mentalitatea maselor este un ecosistem îngrozitor de fragil.

Printre primele care au exemplificat felul în care genele pot influenţa creierul social au fost albinele *(Apis melífera).* Deşi majoritatea tipurilor de albine sunt solitare, albinele melifere sunt în mod evident insecte sociale – trăind laolaltă în societăţi mari, complexe, având în componenţă o singură regină, sute de masculi trântori şi între
10.000 şi 80.000 de albine
lucrătoare. Sunt >
atât de sociale, încât le numim „eusociale”: un nivel avansat de existentă socială în care
J
animalele trăiesc în grupuri

familiale multigeneraţionale, cu un singur individ (în acest caz, regina) care se reproduce, pe când ceilalţi membri lucrează pentru a îngriji generaţiile viitoare. Albinele comunică folosind semnale sociale elaborate, inclusiv dansul legănat, dansul în cerc şi semnalele de

O > >

scuturare, ca şi atingerea antenelor şi schimbul de hrană (trofalaxie). Când a fost secvenţiat, în cele din urmă, genomul albinelor, în 2006, revista *Nature* a titrat pe o w • 1 • o • • *CC*

coperta „<J amprenta a socialitaţn .

După toate aparenţele, albinele şi oamenii sunt flinte radical diferite, şi totuşi împărtăşim 44% din genomul nostru cu ele. Iar atunci când sunt privite ca un superorganism unic, albinele se comportă în acelaşi fel ca neuronii din creierul uman, reacţionând la lumea exterioară, supunându- se legilor psihofizice legate de percepţie şi răspunsului nostru la stimuli externi. Din acest motiv, cercetătorii investighează albinele în căutarea unor gene sociale pe

care le împărtăşesc cu noi. Una dintre ele, care iese în evidenţă, este gena numită *Fushi Tarazu Factor 1* (FTZ-F1), care codifică un receptor nuclear: o moleculă care leagă ADN-ul pentru a regla expresia genelor multiple. Apoi există un set de gene care codifică o proteină numită „proteina de şoc termic 90” (HSP90), care contribuie la stabilizarea şi plierea altor proteine din celulă. Deşi nu cunoaştem încă felul în care aceste molecule reglează comportamentul social, concluzia de ansamblu este inevitabilă: creierul nostru social şi creierul social al altor animale, mai ales al albinelor, au în comun rădăcini evolutive profunde.

în decursul timpului, evoluţia a crescut conexiunile dintre circuitele creierului social, permiţându-i acestuia să se adapteze la orice ambiantă socială şi culturală. Pe măsură ce au apărut în lume sisteme sociale mai complexe, creierul a dezvoltat circuite neurale în neocortexul temporo-parietal, o regiune esenţială pentru înţelegerea

inteţiei oamenilor, a credinţelor şi a trăsăturilor lor de personalitate. Un milion de ani mai târziu, aceste circuite au dat naştere empatiei şi conştientizării faptului că alţii ar putea să aibă perspective diferite faţă de ale noastre.

Empatia

Darwin era pe deplin convins că empatia stă în centrul sociabilităţii umane. într-o altă carte a lui, mai puţin cunoscută, *Descendenţa omului,* o lucrare strălucită şi de pionierat a psihologiei evoluţioniste, publicată în 1871, cu 11 ani înainte de moartea sa, a făcut o întoarcere cu 180 de grade a ideii că oamenii sunt animale oportuniste, competitive şi, în esenţă, egoiste. În schimb, el a declarat că oamenii sunt dotati în mod natural cu compasiune şi empatie (cuvânt derivat din germanul *Einfühlung,* „simţire pentru") şi că deseori preţuiesc bunăstarea celorlalţi – inclusiv a altor vietăti decât oamenii – mai mult decât propria supravieţuire şi reproducere.[7] Din

ce alt motiv s-ar angaja oamenii în acte de altruism lipsite de sens din punct de vedere biologic, făcând lucruri pentru alţii, fără a avea garanţia reciprocităţii?

Primatologul Frans de Waal crede că primatele sunt predispuse în mod unic la empatie. El a arătat că atunci când două maimuţe sunt plasate alături una de cealaltă, iar uneia i se oferă două tipuri de jetoane, unul în schimbul căruia primeşte numai ea o felie de măr, şi altul în schimbul căruia este recompensată şi partenera ei, atunci maimuţele aleg aproape întotdeauna varianta prosocială chiar dacă partenera este o maimuţă pe care nu au mai întâlnit-o niciodată. De Waal precizează că frica nu intră în ecuaţie, deoarece maimuţele dominante sunt, în fapt, cele mai caritabile.

Empatia este greu de localizat în creier. Ca şi configurarea neurală care guvernează interacţiunea socială, creierul nu a dezvoltat un centru special al empatiei sau neuroni speciali. Ceea ce pare a fi

evoluat în schimb este o reţea distinctă de celule care cuprind joncţiunea temporo-parietală (care ne permite să ne gândim la ceilalţi), cortexul prefrontal dorso-lateral (care ne face să ne gândim la bunăstarea celorlalţi) şi cortexul orbital şi cel ventro-medial (care ne face să determinăm un răspuns adecvat). La oameni, capacitatea de a intui ce gândeşte şi simte o altă persoană se dezvoltă devreme, în momentul pe care psihologii îl numesc „revoluţia din luna a noua”. De atunci încolo, copiii vor urmări în ce direcţie indică părinţii lor şi le vor urmări privirea, prezentând primele semne de conexiune socială şi emoţională. Evitarea contactului vizual la această vârstă poate fi un simptom al autismului: o minte de un tip diferit, caracterizată prin diferenţe în privinţa interacţiunilor sociale. Institutul Naţional de Sănătate descrie copiii autişti ca fiind „diferiţi din punct de vedere al interacţiunii sociale”, afirmând că unii dintre ei „interacţionează cu alţii numai pentru atingerea

scopurilor lor specifice”. Cu toate acestea, după cum vom vedea în Capitolul 8, autismul a jucat un rol important în dezvoltarea creierului şi există motive evolutive fascinante pentru care este prezent.

Revoluţia din luna a noua este numai începutul. Ajunsă la stadiul adult, mintea umană foloseşte cultura pentru a înţelege stările mentale ale celorlalţi. Există, de exemplu, studii care arată că în Australia şi în Statele Unite copiii înţeleg că oamenii au păreri diferite despre un subiect înainte de a înţelege că unii oameni pur şi simplu nu cunosc acel subiect, dar, în cazul unui copil care trăieşte în China sau în Iran, lucrurile stau invers.[9] În Samoa, unde cultura bazată pe Fa’a Samoa („calea samoană”) consideră tabu a te întreba asupra valabilităţii credinţelor locale, copiii înţeleg ce anume sunt credinţele false cu aproximativ cinci ani mai târziu decât copiii crescuţi în Europa şi America de Nord.[10] Copiii japonezi recunosc importanţa criticii în mai

mare măsură decât copiii italieni.[11] Copiii din Fiji apreciază în mai mare măsură valoarea experienţei decât pe cea a educaţiei formale, comparativ cu copiii care trăiesc în Occident.[12] Oriunde te-ai uita, practicile culturale conectează creierul nostru social în moduri extraordinar de diferite. Iar aceste diferenţe par să depindă în mare măsură de ceea ce decide cultura că sunt subiecte de discutat şi subiecte tabu.

Aceste observaţii sugerează că, de-a lungul vremii, creierul social a evoluat cel puţin de două ori – prima dată ca o modalitate de a recunoaşte trăirile celuilalt prin empatie, iar a doua oară ca o modalitate de a transmite trăirile celuilalt prin cultură – şi că ambele adaptări au fost esenţiale pentru supravieţuirea speciei noastre. Dar, în timp ce aceste trăsături erau o sursă pentru evoluţia minţilor sociale, o alta a fost chiar şi mai surprinzătoare.

>>>

Corectitudinea

Şobolanilor le place să se joace. Pune doi şobolani într-o cuşcă şi vor începe să se hârjonească la nesfârşit. Pune al ţi doi şobolani de dimensiuni diferite într-o cuşcă şi se întâmplă acelaşi lucru, doar că şobolanul mai mare îsi va manifesta dominanţa câştigând jocul de-a lupta. Dacă i se dă ocazia, şobolanul mai mare va face acest lucru în mod repetat. Dar, dacă experimentul este lăsat să continue mai mult timp, aşa cum au făcut mai mulţi cercetători, se întâmplă ceva interesant. Dacă şobolanul mare nu-l lasă pe cel mai mic să câştige în cel puţin 30% din cazuri, cel mic nu va mai dori să se joace. Nimeni nu se bucură de un joc dacă pierde în mod constant. Pur şi simplu nu este corect.

Tot asa, când oamenii joacă ultimatumului", în care un jucător decide să împartă 10 lei între el şi un altul în mod inegal – păstrând, să zicem 9 lei pentru sine şi cedând numai un leu partenerului de joc –, al doilea jucător aproape întotdeauna respinge oferta, chiar dacă în acest fel nu mai primeşte

nimic. Te-ai putea gândi că e mai bine să primeşti ceva decât nimic, dar acest raţionament nu funcţionează în interacţiunile dintre oameni. Apreciem mai mult corectitudinea decât câştigul material, întrebarea este: de ce?

Corectitudinea a evoluat probabil în creierul social pentru a echilibra puterea. Liliecii-vampir sunt un exemplu excelent în acest sens. Când un liliac flămând nu a reuşit să sugă sânge de la o pradă (de obicei alte mamifere, dar ocazional şi oameni), se va întoarce în peştera lui şi va cerşi mâncare unuia dintre tovarăşii săi. Este remarcabil că

J

cererea este satisfăcută şi că liliacul donator

va regurgita o parte din porţia sa de sânge pentru liliacul flămând. Deoarece liliecii ţin minte care dintre colocatari le-au donat din porţia lor de hrană, ei îi vor răsplăti pe cei generoşi dacă într-o zi aceştia vor fi înfometaţi. Comportamentul oferă o asigurare în lipsa hranei, dar şi un sentiment de camaraderie. Peştii „curăţitori” şi gazdele (sau

„clienţii lor”) reprezintă un alt exemplu în acest sens. În schimbul îndepărtării posibilelor pericole ce-l pot pândi pe peştele curăţitor (inclusiv acela de a fi mâncat chiar de client), clientul primeşte un tratament de îndepărtare a ectoparaziţilor care îi pot provoca vătămări serioase. Cei mai mulţi peşti curăţitori preferă să se hrănească cu mucusul sau cu pielea sănătoasă a clientului şi fac acest lucru dacă este posibil. Cu alte cuvinte însală. Clientul trebuie să decidă dacă serviciile curăţitorului acoperă actele ocazionale de înşelăciune. Uneori un peşte curăţitor se freacă uşor de clientul său pentru a-i câştiga încrederea şi a forma o legătură durabilă, comunicând prin

acest
comportament că vrea să fie corect.

Nu e surprinzător că este mai dificil de găsit dovezi ale corectitudinii la oameni. În momentul la care scriu aceste rânduri, cei mai bogaţi opt oameni

ai lumii deţin jumătate din averea omenirii. Barack Obama numea acest fapt „provocarea definitorie a timpurilor noastre”. Şi totuşi, societăţile de vânători-culegători care au supravieţuit până astăzi sugerează că evoluţia ne-a dotat creierul cu echipament pentru corectitudine. Boşimanii din Kalahari, pigmeii din Africa, insularii din Andaman, eschimoşii din Groenlanda, aborigenii australieni, indienii din Paraguay şi nomazii din Siberia, toţi se comportă într-o manieră egalitaristă. Şi cu toate că este încurajată autonomia individuală, se pune un puternic accent pe colaborare şi modestie. Când antropologul Richard Lee i-a întrebat pe indigenii din Botswana ce semnificaţie are obiceiul pe care aceştia îl numesc „insultarea cărnii”, un bătrân i-a spus:

> Zicem asta când un bărbat tânăr ucide o pradă mare şi ajunge să-şi închipuie despre el că ar fi un om de vază, iar despre noi, ceilalţi, că i-am fi inferiori. Nu putem accepta

aşa ceva. îl respingem pe cel care se laudă pentru că într-o zi mândria lui l-ar putea face să omoare pe cineva. Şi atunci vorbim despre prada lui că ar fi Iară valoare. în felul ăsta, tânărul se calmează şi devine om de treabă.[13]

Corectitudinea suprimă dorinţa de a domina. Este ceea ce-l opreşte pe şobolanul cel mare să-l facă bucăţi pe cel mic. Este ceea ce menţine dreptatea distributivă în adăpostul liliecilor. Este ceea ce stabilizează conflictul uman dintre gândirea individuală şi cea colectivă.

>

Motivul pentru care creierul uman a dezvoltat o înclinaţie către inegalitate este că mintea noastră, în mod intuitiv, trasează o deosebire între egalitatea incorectă (toţi studenţii primesc aceeaşi notă la un examen, indiferent de cunoştinţele lor) şi inegalitatea corectă (un medic câştigă mai mult decât un îngrijitor). Atunci când dau de greu, oamenii preferă aproape întotdeauna inegalitatea corectă în locul egalităţii incorecte. Asta este ceea ce a făcut posibilă conlucrarea

în grupuri mari. Cognitivistul Mark Sheskin spune:

> Ai prefera să faci echipă cu o persoană care depune un efort cel puţin egal cu al tău şi ia cel mult o aceeaşi recompensă ca şi tine, sau cu o persoană care este leneşă sau lacomă? Ceilalţi vor prefera să interacţioneze cu tine dacă ai reputaţia de a fi corect. În cursul istoriei noastre evolutive, indivizii care cooperau corect i-au surclasat pe cei care nu o
>
> făceau, şi astfel evoluţia a produs creierul nostru modern, moral, focalizat pe corectitudine.[14]

Ceea ce se întâmplă în creier atunci când ne comportăm corect ar putea să vă surprindă. Se produce o creştere bruscă a activităţii neurale în centrii recompensei, un grup de structuri cerebrale cuprinzând corpul striat, tegmentumul ventral şi cortexul prefrontal ventro-median. În scanările RMF, aceste regiuni se luminează atunci când banii sunt distribuiri în mod

>

egal între participanţii în jocul

ultimatumului. Se activează în cursul unui comportament amical din aşa-numitele jocuri ale încrederii. Şi se luminează chiar şi atunci când câştigătorul unui premiu vede că o altă persoană câştigă şi ea un premiu care reduce valoarea premiului său. Atunci când centrii recompensei se activează datorită corectitudinii, ei eliberează un amestec puternic de substanţe chimice care influenţează starea noastră de fericire, incluzând dopamina, oxitocina, serotonina şi endorfinele. Luate individual, aceste substanţe chimice produc o senzaţie uşoară, dar, combinate, ne pot face să devenim extaziati.

În cartea sa *The Expanding Circle* („Cercul în expansiune”), filozoful Peter Singer susţine că *Homo sapiens* lărgeşte progresiv aria sa de compasiune pentru a include toţi oamenii şi toate creaturile simţitoare.[15] Cred că are dreptate. Oamenii participă în mod progresiv la ceea ce savanţii denumesc „revoluţia umanitară”: o uimitoare reducere a violenţei atât pe termen

lung, cât şi pe termen scurt. În timp ce creierul social şi-a început călătoria evolutivă prin conectarea la rudele noastre biologice, acum se conectează la toate grupurile sociale. Oamenii au transformat ceva ce era cândva pur genetic şi l-au transformat într-o etică aleasă în mod conştient. În ciuda tuturor consideraţiilor sumbre şi pesimiste despre reţelele de socializare şi despre felul în care ne fac să fim mai însinguraţi, creierul nostru evoluează în sensul creşterii sociabilităţii. Cu toate acestea, s-ar putea să existe o limită a cât de sociali putem fi.

Reţelele de socializare

La sfârşitul anilor 1980, un antropolog pe nume Robin Dunbar semnala o relaţie curioasă între dimensiunea creierului primatelor şi dimensiunea grupului lor social – cu cât e mai mare creierul, cu atât e mai mare grupul social.[16] El a observat acest lucru după ce a măsurat dimensiunea cortexului orbito-frontal (o regiune aflată la

partea anterioară a creierului şi implicată în gândirea complexă şi funcţiile cognitive superioare) la maimuţe şi la antropoide. Dunbar a găsit o corelaţie cu varietatea comportamentelor sociale: un cortex orbito- frontal mare era corelat cu mai mult joc social şi învăţare socială, cu reţele mai elaborate de *grooming^-* social, cu rate mai crescute de înşelătorie şi coalizare, cu un
număr mai mare de femele în grup, ba chiar şi cu o diversificare a strategiilor de împerechere folosite de masculi. Aceasta a condus la o nouă teorie fermecătoare referitoare la evoluţia creierului uman: „ipoteza creierului social".

În linii mari, această teorie susţine că oamenii au nevoie de un creier de mari dimensiuni pentru a-şi putea administra sistemele sociale remarcabil de complexe. Cu toate acestea, există o constrângere legată de numărul de persoane cu care un individ poate menţine relaţii constante, pe care Dunbar a calculat-o ca fiind de aproximativ

150 de oameni – „numărul lui Dunbar”, cunoscut drept „clan”. S-a observat că un număr şocant de mare de organizaţii umane – fabrici, sate, armate etc. – operează în grupuri de aproximativ 150 de indivizi. Iar marea majoritate a utilizatorilor de Facebook au în listele lor cam 150 de prieteni.

în aparenţă, ipoteza lui Dunbar reflecta un adevăr în legătură cu creierul social. Alte specii de mamifere cu un creier de mari dimensiuni, cum sunt casalotii – care au un *creier* de sase ori mai mare decât al omului – manifestă comportamente sociale neobişnuit de sofisticate. Ele călătoresc în grupuri puternice de câte 500 de indivizi care se joacă unii cu ceilalţi şi comunică utilizând un tipar fascinant de păcănituri numite „coda”, despre unele dintre ele crezându-se că ar reprezenta nume individuale. Din contră, multe animale cu creierul de mici dimensiuni (bufniţele, vulpile, koala, ţestoasele marine) îşi petrec majoritatea vieţii complet singure.

Mai mult decât atât, arheologii cred astăzi că neanderthalienii nu au dispărut din cauza lipsei lor de inteligenţă, ci pentru că aveau tendinţa de a fi antisociali, limitându-se la grupuri alcătuite din 20 până la 50 de indivizi, pe teritorii mici, în timp ce *Homo sapiens* călătorea şi peste 100 de kilometri pentru a găsi noi prieteni.[17]

Un element important este şi *forma* reţelei sociale – adică dacă prietenii tăi se cunosc în mod direct între ei sau numai prin intermediul tău. Ronald Burt, un sociolog de la Universitatea din Chicago care studiază felul în care reţelele sociale creează avantaje la locul de muncă, este interesat în mod deosebit de forma acestora. În domeniul cercetărilor sociologice, cei care împrietenesc persoane care altminteri nu ar fi ajuns să se cunoască se numesc „brokeri de informaţie”. În 2004, Burt se întreba dacă brokerii de informaţie posedă vreun avantaj faţă de persoanele care se împrietenesc numai cu indivizi din propriul lor grup. Pentru

a afla acest lucru, el şi colegii lui au studiat datele referitoare la 673 de manageri din lanţul de aprovizionare de la Raytheon, cea mai mare companie de produse electronice din America, cu sediul în Waltham, Massachusetts. Fiecare manager a fost rugat să scrie cum crede că poate fi îmbunătăţită performanţa în afaceri. Apoi conducătorii companiei au evaluat ideile managerilor.

Cele mai valoroase idei, a constatat Burt, proveneau de la manageri care erau conectaţi cu oameni din afara propriului grup – brokerii de informaţie. Ei au oferit soluţii mai inteligente şi aveau potenţialul de a fi promovaţi mai frecvent, câştigând, în consecinţă, venituri mai mari.[18] „Oamenii care trăiesc la intersecţia lumilor sociale au mai mari şanse de a avea idei bune”, spunea Burt în *The New York Times.* Crearea de punţi între lumile sociale le oferă brokerilor de informaţie ceea ce el numea „un avantaj în privinţa viziunii”. Acolo unde alţii văd puţine opţiuni de

rezolvare a unor situaţii dificile, aceşti agenţi au perspective proaspete şi interpretări divergente. Acolo unde unii se restrâng la opinii, formulări şi comportamente înguste ale unui singur grup, brokerii se extind şi se deschid către viziuni mai puţin convenţionale şi moduri noi de a gândi.

Neurocercetătorii cred că acest tip de comportament schimbă felul în care funcţionează creierul: acesta a evoluat atât J
pentru a influenţa, cât şi pentru *a fi* influenţat de cercurile sociale în care
>
activăm. Când ne uităm mai de aproape la regiunile cerebrale care sunt angrenate, vedem că acestea se suprapun peste ceea ce psihologii numesc „reţeaua de mentalizare”: un labirint dens de neuroni şi fibre nervoase, esenţial pentru înţelegerea intenţiilor celorlalţi oameni, a credinţelor şi dorinţelor lor.[19] Cercetătorii care studiază această reţea sunt interesaţi în mod special de neuronii von Economo, un tip ciudat de celule cerebrale care se găsesc numai la balene, elefanţi

şi antropoide – incluzând omul. Credem că aceşti neuroni au evoluat la animalele foarte sociabile, în mod special pentru a se ocupa de comportamentele sociale complexe.

Cu siguranţă, dimensiunea şi forma unui grup nu reprezintă singurii factori care determină evoluţia minţilor sociale. Un stol de păsări sau un roi de albine este un grup mare care îmbracă diverse forme, dar este totuşi puţin mai mult decât un grup de indivizi care fac toti acelaşi lucru – o minte J 3 de stup clădită pornind de la câteva interacţiuni sociale simple. „Dacă numai dimensiunea grupului social ar fi lucrul care contează, animalele sălbatice ar fi vrăjitori”, declara antropologa socială Joan Silk.[20] Creierul uman este special datorită faptului că a evoluat pentru a face faţă situaţiilor sociale complexe şi în cadrul grupului. Iar acest lucru provine dintr-o necesitate umană mai profundă, un contract social înscris în ţesătura ADN-ului nostru, care setează toate 3 J formele interacţiunii sociale în

desfăşurare.

Este un fenomen universal valabil pentru toate societăţile umane, dar îl numim „familie nucleară”.

E nevoie de doi

Biologic vorbind, monogamia (stabilirea pe viaţă a legăturii de cuplu) este o muncă grea. Creierul monogam consumă mai multă energie deoarece trebuie să ia în considerare şi perspectiva partenerului; pentru strămoşii noştri, această luare în considerare se referea la tot, de la succesul la vânătoare la decizia locului de adăpostite şi la felul în care să păcăleşti prădătorii. Monogamia necesită, de asemenea, toate abilităţile inteligenţei sociale pe care azi le considerăm fireşti: capacitatea de a-i asculta şi înţelege pe ceilalţi, de a conduce sau de a urma, atunci când este necesar, de a înţelege trăirile celorlalţi

indivizi, de a recunoaşte faptul că oameni diferiţi au credinţe diferite. Toate acestea

presupun o cantitate enormă de energie pe care numai oamenii şi alte câteva specii cu creier mare îşi pot permite să o consume. Numai 9% dintre mamifere alcătuiesc perechi pentru mai mult de un sezon de împerechere şi numai 15% dintre primate trăiesc împreună ca un cuplu (şi chiar şi acestea nu sunt exclusive din punct de vedere sexual).

Nimeni nu ştie când a început monogamia. Conform dovezilor fosile, se poate stabili că a apărut cândva între acum 3 şi 4 milioane de ani, bazându-se pe un număr redus de indicii clare. Un indiciu a fost descoperit în 1975, când rămăşiţele fosilizate a 17 membri ai speciei *Australopitecus afarensis* au fost găsite în Hadar, Etiopia. Având o vechime de aproximativ 3,5 milioane de ani, grupul cuprindea nouă adulţi, trei adolescenţi şi cinci copii. Au fost găsiţi zăcând atât de aproape unul de altul, încât s-a crezut că ar fi făcut parte dintr-o aceeaşi familie, şi au fost denumiţi „prima familie” (cu toate că acest

lucru nu dovedeşte că părinţii erau pe deplin fideli, desigur).[21]

Un alt indiciu a fost descoperit în 2011, când arheologii au constatat că acum 3,5 milioane de ani lungimea degetelor femelei şi ale masculului începea să fie apropiată.[22] Asta poate să nu sune a mare descoperire, dar egalitatea degetelor este în fapt un semn grăitor al comportamentului monogam. La primate există o conexiune între comportamentul sexual şi diferenţele dimensiunilor corpului între masculi şi femele, în cadrul aceleiaşi specii. Biologii numesc acest fenomen „dimorfism sexual”: cu cât este mai accentuat acest dimorfism, cu atât este mai mare probabilitatea ca respectiva specie să fie poligamă (adică un mascul să aibă mai mult de o singură parteneră). Gorilele masculi, de exemplu, sunt de două ori mai mari decât femelele şi

.

> aproape întotdeauna poligami. Masculii şi femelele de gibon au aceeaşi dimensiune şi sunt de cele

mai multe ori monogami.

Unii cercetători cred că monogamia este chiar mai veche, bazându-se pe forma penisului mai mult decât pe oricare alt criteriu. Oamenii sunt una dintre puţinele specii cărora le lipseşte osul penian, numit ştiinţific *baculum,* care a evoluat acum aproximativ 90 de milioane de ani şi a ajutat speciile poligame să se împerecheze pe o durată mai îndelungată – o abilitate crucială dacă un animal trebuie să fertilizeze cu succes o femelă în cadrul unei competiţii acerbe. În realitate, cu cât un penis este mai drept, mai neted şi arată mai „plicticos”, cu atât este mai probabil ca specia respectivă să fie monogamă. Penisurile speciilor poligame sunt de obicei mult mai excitante, cu tot felul de răsuciri, noduri, îndoituri, creste şi vârfuri.

Cu toate acestea, *Homo sapiens* nu este o primată pur monogamă. Conform unor studii recente, oamenii au evoluat să fie o specie monogamă cu *tendinţe* poligame.[23] Cercetătorii au inventat o

modalitate înţeleaptă de a determina acest lucru. Folosind date genetice din trei populaţii umane – africană, asiatică şi europeană – şi urmărind frecvenţa materialului genetic al cromozomului X (care se recombină numai la femele), ei sunt capabili să măsoare raportul împerecherilor dintre femele şi masculi, precum şi felul în care acesta s-a modificat în timp.

O populaţie complet monogamă ar avea un raport de împerechere de 1:1 (un mascul la o femelă). Datele arată că aceste raporturi sunt de 1:1 în Asia, 1:3 în Europa şi 1:4 în Africa, cu o medie de două femei la fiecare bărbat care procreează, ceea ce se consideră a fi încă monogamie, dar cu tendinţe către poligamie. Dat fiind că descindem din primate poligame, acest lucru nu este surprinzător. Poligamia încă păstrează ecouri în genomul uman şi, într-adevăr, cele mai multe societăţi încă practică diferite forme de poligamie. Monogamia moderna are deci probabil doar câteva mii de ani, un timp cu siguranţă prea scurt

ca să fi şters complet impulsul evolutiv către poligamie.

Cum a evoluat creierul monogam la începuturi? Care era avantajul lui? Există trei şcoli de gândire în legătură cu acest subiect: dispersia femelelor, evitarea infanticidului şi necesitatea contribuţiei paterne la îngrijirea copiilor.

Dispersia femelelor sugerează că acestea se împrăştiau în mod deliberat în savană pentru a reţine un partener numai pentru sine şi a obţine acces exclusiv la resurse mai bogate de hrană. Aceasta este o strategie câştigătoare de ambele părţi, deoarece presupune mai puţină competiţie între masculi şi o mai mare securitate pentru puiul femelei, care este şi el apărat faţă de masculii rivali. Dacă strămoşul nostru de acum 4 milioane de ani, *Ardipithecus,* a ales să trăiască izolat, probabil că s-a descurcat mai bine decât mamiferele care-şi creşteau puii în grup. În teritoriul dur, neiertător al savanei străvechi, copiii săi ar fi fost foarte ameninţaţi să fie ucişi de alte hominide mai

violente. Ocupând un teritoriu mai mic, care nu se suprapunea peste teritoriul altor femele, femela în cauză ar fi putut atrage un mascul care să aibă grijă de puii ei; în acelaşi timp, masculul putea saşi protejeze o parteneră pe care o putea monopoliza, asigurându-şi paternitatea puilor. Asta poate să sune dur pentru standardele comportamentale ale lui *Homo sapiens* din secolul XXI, dar e important să ne amintim că siguranţa dată de un număr crescut de indivizi nu a fost întotdeauna o opţiune înţeleaptă pentru oamenii timpurii, drept care spaţierea femelelor reprezintă o alternativă atractivă. După cum observă zoologul Peter Brotherton de la Universitatea Cambridge într-o lucrare care susţine teoria dispersiei femelelor, „dacă o singură femelă poate fi monopolizată cu succes, monogamia poate fi privită ca o strategie împotriva riscului”.[24] Dar, deşi acest scenariu este desigur posibil, oamenii de ştiinţă admit că femelele preistorice s-ar putea să fi

fost mult prea dependente social una de alta pentru a se dispersa în acest fel.

Evitarea infanticidului se bazează pe ideea că femelele aveau nevoie de parteneri monogami care să-şi salveze puii de agresivitatea şi deseori de intenţiile criminale ale celorlalţi masculi. Infanticidul a fost un pericol permanent în sălbăticie şi este încă practicat la mai mult de 40% dintre primate: este comun printre cimpanzei, gorile şi babuini; absent la urangutani, cimpanzeii bonobo şi la lemurii-soarece. Nu este clar de

ce are loc infanticidul, dar cei mai multi oameni de stiintă sunt de acord că nu este vorba doar de violentă oarbă. În societatea

primatelor, infanticidul poate să apară atunci când resursele de hrană sunt reduse, când un pui bolnav devine o povară sau când puiul devine hrană şi este mâncat de semenii lui. În aceste condiţii, compania unui mascul de încredere care să apere puiul este esenţială. Şi această idee este credibilă, mai ales

că şi oamenii sunt primate care practică infanticidul. În Antichitate, romanii, grecii şi chinezii ucideau în masă copii de ambele sexe, aşa cum făceau şi europenii medievali şi aborigenii australieni. Antropologa Laila Williamson sublinia că infanticidul a fost practicat pe toate continentele şi de către toate tipurile de oameni.[25] Motivele sunt asemănătoare cu cele ale altor primate: sărăcie (resurse scăzute), planificarea familială (într-un mod brutal), perceperea ilegitimităţii copilului, şi/sau naşterea copiilor cu diformităţi fizice. Cu toate acestea, ideea că infanticidul a directionat specia către monogamie este probabil falsă, deoarece a rămas mai degrabă regula decât excepţia în societăţile monogame; în plus, multe primate care practică infanticidul au rămas poligame până astăzi.

Mult mai convingătoare este ideea că monogamia a evoluat pornind de la nevoia îngrijirii paterne. Dacă un mascul îşi redirecţionează energia de la tribalismul belicos la grija

pentru casă, atunci şi el, şi copiii săi nu numai că au şanse sporite de a supravieţui mai mult timp, dar şi de a se dezvolta ca indivizi puternici. îngrijirea paternă desemnează ideea apărării de către mascul, adică alungarea masculilor rivali care ar putea căuta disperaţi o femelă la vârstă reproductivă, mai ales dacă e vorba de un număr scăzut de femele, din cauza raportului dintre sexe care înclină către masculi – în general se nasc cam 105 masculi la fiecare 100 de femele (şi nimeni nu ştie exact din ce cauză). Dacă strămoşii noştri se aflau în situaţia unui număr mai mic de femele, amplificată de menopauză şi de durata lungă de viaţă, apărarea de către mascul a fost probabil primul pas esenţial pe această cale a îngrijirii paterne, deoarece asigură paternitatea – care exercită o presiune selectivă pentru îngrijirea paternă. în creier, îngrijirea paternă se bazează pe aceleaşi structuri care susţin îngrijirea maternă, şi anume insula-, cortexul temporal şi frontal, amigdala, hipotalamusul şi

nucleul accumbens, care formează împreună „reţeaua îngrijirii umane”. Această reţea veche este bogată în receptori pentru oxitocină (receptori pentru unul dintre hormonii iubirii pe care-i posedăm, despre care am vorbit în capitolul anterior), facând-o deosebit de sensibilă la comportamentul de îngrijire.

Timp de mii de ani, aranjamentele monogame au fost facilitate de instituţia căsătoriei. Cu toate că regulile şi tradiţiile căsătoriei s-au schimbat în timp, un efect constant pe care-l are monogamia pare să fie domolirea masculilor. De exemplu, testosteronul, un hormon cunoscut ca producând agresivitatea masculină şi luarea unor decizii proaste, scade atunci când bărbaţii se căsătoresc şi au copii. Sociologii Robert Sampson, John Laub şi Christopher Wimer au analizat datele unui studiu început pe 1.000 de subiecţi din Boston, adolescenţi, cu un venit scăzut, şi desfasurat timp de 45 de ani şi au descoperit că în urma căsătoriei riscul de a comite infracţiuni s-a redus cu 35% (chiar

şi după ce au luat în calcul lucrurile care fac căsătoria să fie mai probabilă: inteligenţa crescută, stabilitate financiară, mediu familial sănătos etc.)[2] . Astăzi nu ar mai nega nimeni faptul că bărbaţii sunt la fel de capabili să crească un copil ca şi femeile şi persoanele non-binare; într-adevăr, 40% dintre homosexuali, lesbiene, bisexuali şi transsexuali au copii şi 60% dintre aceştia sunt copii biologici, împărţirea responsabilităţii îngrijirii copiilor între cei doi părinţi permite de asemenea creierului să economisească suficientă energie cât să urmărească şi alte activităţi, precum rezolvarea problemelor şi gândirea creativă.

Un exemplu emoţionant de îngrijire paternă se poate vedea la masculii maimuţelor nocturne din genul *Aotus,* din America de Sud, care sunt implicaţi predominant în îngrijirea puilor, cărarea puilor în spate, hrănirea şi joaca, încă de când au două săptămâni. Un studiu genetic pe 17 perechi de *Aotus* şi pe cei 35 de pui ai lor a arătat că

fiecare pereche reprezenta chiar părinţii biologici ai puilor. Sunt complet monogami, trăsătură care s-a evidenţiat numai la cinci specii: şobolanul gigant de Madagascar *(Hypogeomys antimena),* şoarecele de California *(Peromyscus californicus),* şoarecele de plajă *(Peromyscus polionotus)-,* antilopa-dik-dik a lui Kirk *(Madoqua kirkii)* şi coioţii urbani.[27]

Ca semn al păstrării legăturii lor afective, perechile de *Aotus* monogame pe viaţă sunt deseori observate, în vârful copacilor, stând cu cozile lor lungi şi stufoase înlănţuite.

îngrijirea biparentală face loc şi altora să participe. Antropologii numesc asta „aloparentalitate”: membri neafiliaţi ai grupului, precum şi membri ai familiei (gândiţi-vă la profesori, dădace, personalul de la grădiniţă, asistenţi sociali şi străinii amabili care ajută mamele cu cărucioarele lor în metrou). Nicio altă specie nu duce atât de departe gândirea socială. Este însă perfect logic, luând în

considerare imaginea de ansamblu. Cu ajutor aloparental, minţile oamenilor pot să se ocupe şi de alte sarcini, clădind oraşe şi civilizaţii.

Aloparentalitatea este probabil cel mai bine redată de proverbul african „E nevoie de un sat întreg ca să creşti un copil”. Popularizat de cartea cu acelaşi titlu a lui Hillary Clinton din 1996, el reflectă responsabilitatea împărtăşită a parentalităţii şi importanţa comunităţii. Ne reaminteşte că, oricât de neînsemnat! ne-am simţi ca indivizi, avem cu toţii un rol de jucat. Tribul sukuma din Tanzania are propria versiune: „Nu creşti un copil pe un singur genunchi.” Nu trebuie decât să înlocuim cuvântul „genunchi” cu „creier” pentru a dezvălui metafora. Creierul nostru social a evoluat nu numai pentru cei care ne sunt cei mai apropiaţi şi mai dragi, ci şi pentru familia extinsă, mai largă a întregii omeniri.

Filozofia parentingului liberal şi tendinţa oamenilor de a acţiona *în loco parentis* (în locul părinţilor) au

modelat noi feluri de gândire socială. Ca un stejar mare ce creşte dintr-o ghindă, relaţiile umane au devenit remarcabil de complexe comparativ cu cele ale celorlalte primate; societăţile complexe, de la cele de pe străzile pline de viaţă ale Manhattanului la cele din pieţele haotice ale Mumbaiului, se dezvoltă mai departe. Probabil că nu vom sti niciodată cu exactitate cum au modelat aceste forte evoluţia creierului şi nici măsura în care j *y* creierul nostru a contribuit şi a răspuns avantajelor sociale ale monogamiei. Dar cercetări noi arată că creierul monogamilor este mai activ în zonele legate de recompense (incluzând talamusul, nucleul accumbens, nucleul caudat, pallidumul, putamenul, insula şi cortexul prefrontal) decât creierul poligamilor. Mai mult decât atât, creierul poligamului tinde să aibă gena pentru un anumit tip de receptor de dopamină numit DRD4, care este legat de promiscuitate şi infidelitate. Desigur, astfel de descoperiri ne pun în faţa dilemei de tipul „oul sau găina”, deoarece încă

nu cunoaştem care a fost primul: comportamentul sau biologicul. Ca de obicei, răspunsul este probabil un amestec complex între cele două.

Acestea fiind spuse, societăţile umane sunt remarcabil de complexe comparativ cu societăţile altor animale. După cum am văzut, în cursul istoriei evolutive, creierul nostru social ne-a echipat cu conexiunile perfecte pentru a trăi într-o lume din ce în ce mai aglomerată. În perioada de astăzi, a globalizării, putem doar spera că minţile noastre sunt capabile să se extindă şi să intensifice legăturile sociale care ne unesc. Eu personal sunt optimist cu prudenţă. Adaptabilitatea fără de sfârşit a creierului uman nu ar trebui să fie subestimată, iar dorinţa noastră crescândă de schimbare socială este o forţă puternică.

„Arcul universului nostru moral este lung”, spunea Martin Luther King Jr., „dar se curbează către dreptate”. Această curbă a început

odată cu strămoşul nostru *Ardipithecus,* de acum 4 milioane de ani, şi este limitată doar de măsura în care dorim să cooperăm cu ceilalţi. Şi totuşi, cum în creierul nostru au evoluat capacităţi precum empatia, mutualismul, compasiunea şi corectitudinea, această complexitate socială a devenit puternic dependentă de altceva: memoria.

Comportament al animalelor superioare constând în curăţirea şi îngrijirea reciprocă a corpului sau aspectului, fiind un mijloc de a crea şi consolida legături sociale (n. red.).

6 Segment al cortexului care acoperă corpul striat (n.

CAPITOLUL 4
GENEZA MEMORIEI

Holly Shale se mândrea cu memoria ei: când avea 15 ani, câştigase medalia de argint la campionatul de memorat pentru juniori, deoarece şi-a reamintit o secvenţă aleatorie de 36 de cuvinte. Memorase toate capitalele şi steagurile Africii. Işi reamintea numărul atomic şi simbolul fiecărui element din
tabelul periodic. Era un copil-minune.

Dar, la vârsta de 24 de ani, un accident de maşină i-a distrus hipocampul (o structură esenţială pentru formarea memoriei), producându-i amnezie anterogradă. Spre deosebire de amnezia

retrogradă (incapacitatea de a-ţi aminti evenimente din trecut), amnezia anterogradă reprezintă incapacitatea de a crea noi amintiri. Holly este astfel blocată permanent în prezent, lipsită de capacitatea de a continua istoria vieţii sale. Pentru Holly nu există mâine; există numai „acum” şi sentimentul că s-a întâmplat ceva îngrozitor.

În martie 2021, am avut o convorbire video cu Holly, care era la ea de acasă, în estul Londrei. Mama sa, Elisabeth, a răspuns la telefonul din bucătărie. Holly era aplecată deasupra mesei, purtând un şorţ albastru, şi bătea ouă, uitându-se într-o carte de gătit. Era înaltă şi subţire, cu ochi migdalaţi şi păr negru, ondulat. Elisabeth ne-a făcut cunoştinţă, şi apoi i-a spus lui Holly:

— Cred că asta e ultima, draga mea. A câta prăjitură este?

— Nu sunt sigură, a răspuns ea. Nu-mi dau seama.

— Nu-i nimic. Mai bine vino şi stai aici cu mine şi mai facem prăjituri mai târziu.

Pe masa din bucătărie erau patru prăjituri; după spusele lui Elisabeth, Holly va coace prăjiturile, le va pune pe un platou şi se va întoarce înapoi la masă, să facă altele. Elisabeth o însoţeşte pentru că atunci când iese din casă trebuie să o oprească să nu cumpere acelaşi lucru iar şi iar. Acum are 42 de ani, dar crede că are tot 24.

— Acum sunt cam ca Dori din *Finding Nemo,* râde ea. Nu e foarte rău atâta vreme cât am alături pe cineva. La început a fost foarte greu. Fiecare zi era o pagină albă. Citeam un articol din ziar şi uitam instantaneu despre ce era vorba. M-aş fi spălat pe cap la nesfârşit. Pur şi simplu nu puteam funcţiona. Singurul motiv pentru care pot spune oamenilor lucrurile astea este grija şi susţinerea din partea mamei mele.

În timp ce o ascultam pe Holly, observând în acelaşi timp felul în care mama ei o ghida deseori către ceea ce încerca să spună, am fost şocat cât de rezistentă şi curajoasă a devenit. Eram în fata unei femei a

cărei
minte fusese prinsă într-o formă prescurtată a vieţii, o femeie care se baza acum pe ceilalţi să-i fie memorie. Mi-am adus aminte de bunicul meu, a cărui luptă cu Alzheimerul ia sters memoria în direcţie inversă (amnezie retrogradă), şi cum, o vreme, şi el a fost forţat să-şi amintească viaţa prin intermediul familiei sale. Dar ceea ce m-a şocat cel mai mult în legătură cu situaţia dificilă a lui
Holly e că a spulberat toate preconcepţiile noastre despre memorie.

Ideea că memoria se referă la trecut – un fişet uriaş în care fişele reprezentând experienţa trecută sunt gata să fie accesate, dacă sunt folosite indiciile potrivite – datează din Grecia antică. Platon privea memoria ca fiind o tăblită de ceară:
amintirile şi gândurile noastre pot să fie însemnate, stocate, şi apoi recuperate pentru a fi folosite mai târziu. Socrate asemăna amintirile cu păsările dintr-o volieră, „unele în stoluri, deoparte de celelalte, altele,

adunate câteva, iar altele, singuratice, care zboară printre toate, pe unde se

. ci 17

nimereşte . -

În mod surprinzător, reiese însă că memoria nu are nimic de-a face cu trecutul. Memoria este despre prezent şi viitor. Din momentul în care te naşti, te întâlneşti permanent cu fenomene noi în lume, pe care creierul tău le interpretează şi le organizează în experienţe. Ele includ mediul înconjurător, senzaţiile corpurilor noastre, normele şi valorile vieţii sociale şi fluxul în

> > J

permanentă schimbare al trăirilor noastre subiective, care încetează numai odată cu moartea. Când ne gândim la propriile experienţe trecute, nu facem o simplă excursie în josul căii amintirilor, ci accesăm în acelaşi timp o stare mai timpurie a creierului pentru a ne influenţa comportamentul prezent şi viitor. Actul de a ne reaminti ceva este un tip de învăţare; este un proces constructiv, care ne permite să facem predicţii asupra viitorului,

bazându-ne pe amintirile din trecut. Din această cauză
suntem martori atât de slabi în fata
instanţelor: memoria noastră orientată către viitor este mai bună în a-şi imagina scenarii posibile decât în a-şi reaminti evenimentele reale.

Se spune adesea că memoria este cea care ne face ceea ce suntem; dar evoluţiei nu-i pasă de istoria personală a fiecărui creier uman. Ii pasă numai de modificările care au avut loc în creier în cursul călătoriei de 7 milioane de ani, şi dacă aceste modificări ne- au oferit o mai bună şansă de a supravieţui şi a ne reproduce. Prin urmare, istoria memoriei umane conţine un număr de intrigi secundare importante, fiecare reprezentând o schimbare fundamentală în memorie.

Cele şapte stadii ale memoriei

Fiecare animal are un fel de memorie. Elefanţii, de exemplu, îşi pot identifica cel puţin 30 dintre rudele lor şi se ştie că au

capacitatea de a-i recunoaşte pe acei membri din tribul maasai care i-au abuzat în ritualurile lor de demonstrare a masculinităţii. Corvidele, incluzând corbii şi cotofenele, recunosc fetele umane individuale şi îi ceartă pe cei pe care-i consideră duşmani. Organismele unicelulare precum parameciul, o fiinţă acvatică acoperită cu peri microscopici, vor învăţa să evite şocul electric, în experimentele de laborator, codificând amintirea locului periculos într-o reţea de substanţe chimice organice.

Aceste observaţii ne spun că memoria este veche. Foarte veche. Cei mai multi cercetători consideră ca memoria umană s-a născut în oceanele străvechi. Neuroni care pluteau liberi s-au adunat pentru a forma ceea ce numim reţele neuronale, pe care le vedem astăzi la meduze, anemone şi corali. Oamenii de stiintă sunt foarte interesaţi de aceste creaturi. Dacă putem descifra codul prin care neuronii lor generează memoria, sar

putea să fim capabili într-o zi să plasăm această capacitate într-un cip de silicon şi să- 1 implantăm pacienţilor cu tulburări de memorie. „Neuroprotezele” de memorie ar putea să sune a ceva greu de crezut, dar guvernele lumii occidentale investesc zeci de milioane de dolari în asa ceva (cea mai mare parte din ele fiind fonduri anonime).

Se credea că toate tipurile de memorie – reamintirea propriului nume, locul unde ai trăit, ce ai mâncat în seara trecută, cum să loveşti cu o rachetă de tenis – se bazează pe acelaşi mecanism din creier. Memoria era privită ca o simplă capacitate care avea de-a face numai cu stocarea automată şi inconştientă a informaţiei. Astăzi însă descoperim că memoria a avut o cale evolutivă la fel de lungă şi de întortocheată ca oricare altă facultate mentală. Oamenii de ştiinţă cred că au existat şapte sisteme diferite de memorie care au evoluat pentru a ajuta creierul să rezolve probleme şi să exploateze

oportunităţile întâlnite de oamenii timpurii, în trecutul îndepărtat. Aceste sisteme de memorie se consideră că şi-ar fi început dezvoltarea la animalele timpurii, dar apoi au evoluat în mod independent la oameni, acum 3 milioane de ani, când patru specii de strămoşi ai omului – *Australopithecus africanus, Australopithecus*

bahrelghazali, Australopithecus deyiremeda şi *Kenyanthropus platyops* – mişunau pe Pământ.

Primul sistem de memorie care a evoluat a fost memoria de consolidare: amintirea prădătorilor şi a localizării surselor de hrană.[2] În poligonul de testare mortal al savanei era esenţial să învăţăm ce – şi cine – ne sunt

inamicii şi cum să ne hrănim copiii. Exemple moderne pot fi văzute în comportamentul oricărei relaţii pradă— prădător: zebra trebuie să-şi amintească să evite leii, căprioarele să evite lupii, iepurii să

evite vulpile şi aşa mai departe. O lungă istorie a vărsării de sânge le-a învăţat, în timp, pe animale care acţiuni sunt benefice şi care sunt riscante. Biologia din spatele acestui tip de învăţare a reprezentat un mister până când Ivan Pavlov (1849—1936) a demonstrat felul în care câinii pot învăţa să asocieze un stimul anume (un clopoţel) cu un alt eveniment care urma (hrănirea), facându-i să saliveze. Pavlov a denumit acest răspuns „secreţie psihică”, dar acum psihologii îl numesc „memorie de consolidare”. Neurobiologia din spatele acestei memorii a fost întotdeauna o enigmă. Ştim că cerebelul (creierul mic, localizat în partea posterioară a creierului, în spatele trunchiului cerebral) trebuie să fie implicat, dat fiind că amintirea mişcărilor – de exemplu, mişcările necesare pentru a scăpa de pericol – este cu siguranţă importantă. Şi cunoaştem că şi alte regiuni cerebrale precum amigdala sunt implicate, dat fiind că frica şi alte emoţii joacă şi ele un rol. Dar cam atât. În mare parte, în

materie de neuroştiinţe, cunoaştem multe lucruri despre ce şi unde, dar mult mai puţine despre de ce şi cum.

Foarte apropiat de memoria de consolidare se află al doilea sistem – acela al memoriei de parcurs: capacitatea noastră de a construi mental o hartă cognitivă a lumii. Cu toate că Google Earth este cu siguranţă impresionant, puterea sa de procesare păleşte în comparaţie cu milioanele de celule ale localizării din hipocamp, fiecare dintre ele reacţionând ca răspuns la cea mai mică modificare din mediul nostru înconjurător – un pointilism de imagini, mirosuri, obiecte şi locuri. Ele aparţin unei clase de neuroni numiţi „piramidali”, care devin activi atunci când intrăm într-un loc anume, cartografiindu-l colectiv sub forma unui tipar de activitate neuronală. Considerăm această memorie ca de la sine înţeleasă – amintirea traseului către locul de muncă sau a locului unde am parcat maşina nu pare a fi o performanţă impresionantă, dar

viaţa a luat măsuri extraordinare pentru a o inventa. De exemplu, păsările migratoare folosesc busola magnetică din ochiul lor pentru memoria de parcurs. Albinele folosesc o hartă de lumină polarizată, vizibilă chiar şi în cele mai înnorate zile. Liliecii şi multe alte mamifere folosesc ecolocaţia. La oameni, celulele localizării le-au permis strămoşilor noştri să exploreze noi teritorii şi să devină călători prin lume, deplasându-se din Africa în Asia.

Apoi urmează ceva numit *memoria competiţiei părtinitoare'.* capacitatea diferitelor tipuri de memorie de a se lua la întrecere pentru atragerea atenţiei. Creierul a inventat acest truc codificând amintirile în neuroni care inhibă activitatea neuronilor învecinaţi. în realitate, amintirile create la sase ore distantă una de alta activează acelaşi grup de neuroni, care apoi încearcă să inhibe neuronii care au codificat amintirile formate cu mai mult de sase ore în urmă. în felul acesta, creierul poate selecta care

amintiri din trecut merită să fie păstrate. Când oamenii timpurii au avut de ales între diferite strategii de vânătoare, evaluarea pro şi contra cu privire la fiecare dintre ele, pe baza experienţei anterioare, le-a fost de folos. Cu mai mult de două milioane de ani în urmă, *Homo habilis* a folosit această capacitate pentru a încolţi turme de antilope şi gazele. Experţii consideră astăzi că *Homo habilis* se ascundea în copaci şi sărea asupra prăzii străpungând-o cu suliţele de la foarte mică distantă.[3] Pentru a fi aleasă această metodă, amintirile despre vânătorile încununate de succes trebuiau să prevaleze asupra amintirilor despre vânătorile eşuate.

Competiţia între amintiri nu înseamnă că pierdem amintirile mai vechi, ci doar că putem construi pe baza lor. învăţând care situaţii necesită o abordare adusă la zi, şi apoi creând o preferinţă pentru acea abordare, memoria umană a atins un nivel de ingeniozitate nemaiîntâlnit la celelalte primate. Putem deci alege ce să uităm?

Jeremy Manning de la Dartmouth College, New Hampshire, este de părere că da. El a arătat că pur şi simplu spunându-le oamenilor „să-şi scoată din cap anumite gânduri” este suficient pentru a-i face să uite o listă de cuvinte, iar acum ajută pacienţii cu tulburare de stres posttraumatic să uite amintirile dureroase care tot ies la suprafaţă. Neuroştiinţa care stă la baza acestui proces este neclară, dar probabil că e un proces care are loc la nivelul sinapsei. Când se formează amintirile, sinapsele îşi întăresc conexiunile prin creşterea numărului unui tip particular de receptori numiţi AMPA. Despre aceşti receptori se cunoaşte că sunt foarte instabili, aflându-se într-un du-te-vino constant în sinapsă. Pentru a uita ceva, creierul nostru trebuie să îndepărteze în mod activ aceşti receptori, slăbind, şi în cele din urmă distrugând conexiunile la nivelul sinapsei. Manning remarcă: „Uitarea este în mod obişnuit privită ca un eşec, într-o oarecare măsură, dar uneori poate fi şi benefică... s-ar

putea să dorim să ne scoatem informaţii vechi din cap, astfel încât să ne putem concentra pe învăţarea unui material nou.”[4]

Al patrulea care a evoluat a fost un sistem de reamintire a felului în care să apuci diferite obiecte de pe crengile subţiri ale copacilor, numit „memoria culesului manual” sau „memoria musculară”. Aceasta a devenit mai târziu un mod important de a crea obiecte precum uneltele de piatră şi cârligele de pescuit. Cu toate că apucarea ceştii de cafea, dimineaţa, nu pare a fi dependentă de memorie, experimentele pe un pacient numit Henry Molaison (cunoscut psihologilor drept HM) au arătat altceva. În 1953, lui HM i s-au îndepărtat chirurgical două treimi din hipocamp ca modalitate de tratare a epilepsiei de care suferea. Operaţia a reuşit, dar l-a lăsat în aceeaşi stare ca pe Holly Shale: incapabil să formeze amintiri noi. În 1998, neurocercetătorul Reza Shadmehr şi colegii acestuia l-au antrenat pe HM să apuce un braţ robotic care era proiectat să reziste

la manipulare. După experiment, HM a uitat rapid cine erau experimentatorii şi a declarat că nu a văzut niciodată înainte dispozitivul robotizat. Şi totuşi, atunci când echipa de cercetători i-a cerut să încerce să apuce din nou braţul robotizat, acesta a ştiut exact cum să o facă, iară nici un fel de ajutor.[5] În creier, această memorie de bazează puternic pe cerebel, mai precis pe o anumită clasă de neuroni din cerebel numiţi „celule Purkinje”, după anatomistul ceh Jan Evangelista Purkyne, care le-a descoperit în anul 1839. Celulele Purkinje se recunosc imediat datorită reţelei vaste, ramificate ale dendritelor lor, care creează memoria musculară prin remodelare constantă, ca răspuns la acţiunea neuronilor din măduva spinării care se extind la acest nivel. Unii cercetători cred că această memorie a evoluat pentru a ne permite reconstruirea rapidă a masei musculare în vremuri de conflict, eliberându-ne de necesitatea de a menţine

permanent o formă fizică de luptător.

Odată ce s-a dezvoltat memoria bazată pe atingere, evoluţia s-a întors către vedere şi auz. Pentru ele s-a dezvoltat memoria caracteristică, o memorie senzorială pentru indicii vizuale şi acustice importante. De exemplu, vederea unei peşteri semnifica, de obicei, un sanctuar, iar mârâitul unui tigru cu colţi sabie, prezenţa pericolului. Pentru ca aceste sisteme să funcţioneze, creierul uman trebuie să interpreteze imaginea şi sunetul în acelaşi timp, chiar dacă e vorba de simţuri foarte diferite. Creierul face acest lucru integrând activitatea electrică provenită de la cortexul vizual şi de la cel auditiv, [3] combinând-o într-o populaţie specială de neuroni numiţi „grupul neuronal policron”. Aceşti neuroni „policronizează”, adică produc un tipar de reacţie regulat şi repetitiv care, credem noi, permite creierului să combine inputuri senzoriale diferite într-o experienţă unică. Uneori, această

reunire merge prea departe şi generează sinestezia: persoane care gustă cuvinte, aud culori şi văd sunete. Sinestezicii au o memorie mai crescută comparativ cu restul populaţiei. Unii cercetători cred că experienţa lor perceptuală mai bogată le îmbunătăţeşte memoria caracteristică.

Pe măsură ce specia umană a devenit mai diversă, cândva între acum 2 milioane de ani şi acum 500.000 de ani, teritoriul ei s-a extins pentru a ocupa aproape întreaga suprafaţă compatibilă cu viaţa de pe planetă. Valuri de migranţi umani, incluzându-i pe *Homo erectus, Homo heidelbergensis, neanderthalieni* şi *Homo sapiens,* au părăsit Africa, au traversat Marea Roşie, îndreptându-se către Orientul Mijlociu şi Australia, şi au luat-o spre Europa şi, traversând strâmtoarea Bering, spre Americi. În timpul acestor migraţii noi, *Homo sapiens* a dezvoltat un creier de mari dimensiuni, a ajuns să trăiască un timp mai îndelungat şi a dezvoltat

gândirea socială pentru a forma triburi. Cercetările indică drept sediu important al acestui tip de memorie cortexul prefrontal lateral: neuronii din această regiune se activează ca răspuns la recompensă şi luarea de decizii, permiţând creierului să codifice valoarea diferitelor tinte şi deciziile pentru viitor. Aplicaţiile sale au fost nemărginite. Dacă un individ *Homo sapiens* şi-a amintit să planteze seminţe în loc să le mănânce, întregul trib a avut beneficii. Dacă un individ *Homo sapiens* şi-a amintit care râuri sunt cele mai bogate în peşte, această cunoaştere a putut fi transmisă mai departe. Şi dacă un individ *Homo sapiens* a pretins mai mult decât o parte corectă din resurse, acest lucru era bine să fie ţinut minte pentru a se preveni repetarea acestei pretenţii.

Asta ne aduce la ultimul sistem care a evoluat – memoria comportamentului individual şi a consecinţelor sale asupra sistemelor sociale, cunoscută drept „memoria socială subiectivă” – un alt

ingredient vital pentru evoluţia minţilor sociale care au format, parţial, baza moralităţii umane. Acest tip de memorie se crede că a evoluat abia acum câteva sute de mii de ani, ca o modalitate de adaptare în societăţile timpurii ale lui *Homo sapiens.* Cu toţii trebuie să ne înfrânăm şi uneori să ne modificăm comportamentul pentru a face viaţa grupului să fie mai armonioasă. Iar acele constrângeri depind de amintirea consecinţelor bune sau rele în situaţiile sociale. Să zicem că dai o masă pentru noii vecini şi faci o glumă despre contabili. Musafirii râd politicos, dar mai târziu, în cursul serii, afli că unul dintre ei este, de fapt, contabil şi că s-a simţit ofensat de gluma ta. Dacă eşti un bun vecin, nu vei mai face o glumă asemănătoare în prezenţa sa, nu din cauza ruşinii, ci pentru că ţi-ai adus aminte de consecinţele negative ale comportamentului tău. Aceasta este ceea ce psihologul Daniel Kahneman numeşte „amintirea sinelui”. Ea se referă la modul în care face creierul

nostru planuri de viitor. Următoarea cină nu va mai fi jenantă. Ştii asta deoarece poţi vedea deja cum va decurge. După cum spune Kahneman, „ne gândim la viitorul nostru ca la amintiri anticipate”. Creierul face acest lucru folosind o regiune a lobului parietal numită *precuneus,* dar neurobiologia care stă la baza acestui tip de memorie încă nu ne este cunoscută.

Pentru a vedea cum lucrează laolaltă toate aceste sisteme, să ne imaginăm o zi obişnuită din viata unui om modern. în fiecare dimineaţa te scoli, te pregăteşti să pleci la serviciu şi ieşi pe usă. Te confrunţi nu cu o savană sau cu sălbăticia – nu există câini sălbatici sau feline mari care să aştepte să te mănânce la micul-dejun –, ci cu o stradă obişnuită şi câteva maşini care circulă pe ea. Acesta este momentul în care memoria de consolidare intră în scenă. Decesele din cauza accidentelor de maşină sunt obişnuite făcând din vehicule cei mai apropiaţi „prădători” care te pot împiedica să ajungi la „sursa de

hrană” sau la salariu.

După ce traversezi cu atenţie sau ocoleşti strada, ai nevoie de memoria de parcurs care să te directioneze către locul de muncă. Deplasările tale anterioare au fixat desigur traseul în creierul tău, dar tot ai nevoie să se activeze celulele de localizare din hipocampul tău în secvenţa corectă pentru a te ajuta să ajungi acolo. Dacă mergi pe jos sau călătoreşti cu transportul public, te-ai putea decide să foloseşti acest interval de timp navigând pe internet sau citind o carte. Multiplele opţiuni aflate în competiţie pentru a-ţi atrage atenţia implică intervenţia memoriei competitive. Poate că ai un e-mail care aşteaptă de mult un răspuns, caz în care mai bine laşi cartea la o parte.

Tot ce ai făcut până acum în călătoria ta depinde de memoria ta musculară, sau memoria de căutare manuală, fără de care nici măcar nu ţi-ai aminti cum să te speli pe dinţi sau să te îmbraci. Iar, dacă plănuieşti un drum până la sala de

fitness după ce termini orele de lucru, capacitatea ta legată de acest tip de memorie va determina cât de bine va decurge sesiunea de antrenament.

Ai ajuns deja la serviciu, un birou plin de sunetele oamenilor care vorbesc, ale telefoanelor care sună, ale paginilor care se răsfoiesc, ale tastaturii computerelor şi ale aerului condiţionat. Adaugă la astea vederea ecranelor care pâlpâie, ale colegilor care se mişcă în jur, ale livrărilor care sosesc şi ale întâlnirilor care se desfăşoară neîntrerupt. Dacă nu ar exista memoria ta caracteristică, care categoriseşte cu meticulozitate fiecare detaliu acustic şi vizual, ai putea sucomba din cauza supraîncărcării senzoriale.

Odată ce-ţi ocupi locul, poţi începe să lucrezi ceva. Fără îndoială că ai o listă lungă de obiective şi tinte de atins, care îţi vor solicita toate memoria ta ţintită: capacitatea de a-ţi folosi gândurile pentru a crea viitorul. Diferenţa esenţială dintre tine şi unul dintre

strămoşii tăi, în acest scenariu, este că strămoşii tăi vânau pradă, nu clienţi.

Memoriei nu-i rămâne acum să se îngrijoreze decât de felul în care relaţionezi cu colegii şi clienţii. Ca un arbitru la un meci de fotbal, memoria ta socială subiectivă îţi urmăreşte cu atentie comportamentul şi j y y F y consecinţele sale probabile. Un flux de amintiri anticipate îţi umple mintea, arătându-ţi toate căile prin care ziua ta ar putea să fie un triumf sau un dezastru.

Memoria ne face să trecem prin fiecare zi în mai multe feluri decât ne putem închipui, iar aceste sisteme sunt probabil numai vârful aisbergului. Per total, istoria memoriei la oameni este strâns legată de istoria care ne-a făcut să devenim organismele complexe din prezent. Există 37 de trilioane de celule în corpul uman, care controlează totul, de la mişcare la gândire. Memoria s-a dezvoltat prin stadii ale evoluţiei ca să completeze aceste funcţii şi să ajute oamenii să

reacţioneze în mod adecvat la fiecare situaţie
cu care se întâlnesc. Un creier care poate învăţa, memora şi lua decizii bazându-se pe experienţa anterioară este un salt cuantic în biologie. Este lucrul care ne face specia să fie mai curând răspunzătoare de mediul ambiant decât reflexivă, mai curând orientată spre un scop decât spre niciunul. Memoria este o poveste care a fost neîncetat editată, reactualizată şi repovestită pentru o nouă audientă.

Cum funcţionează memoria

În cursul istoriei, trei descoperiri importante au modelat drumul cercetărilor asupra memoriei. În 1749, David Hartley a sugerat că memoria este un produs al sistemului nervos şi al altor procese biologice. În 1904, Richard Semon a susţinut că experienţa lasă urme fizice în creier, dar că aceste urme de memorie sunt copii imperfecte ale experienţei, susceptibile la distorsiuni. Iar în 1932, Frederick Bartlett a afirmat că ceea ce-şi

amintesc oamenii se bazează pe valorile noastre culturale şi pe felul în care percepem lumea înconjurătoare: americanii, de exemplu, au tendinţa de a sublinia rolul indivizilor în descrierea amintirilor lor, în timp ce est-asiaticii se focalizează mai mult pe interacţiunile sociale. Au existat mai multe progrese în anii care au urmat – în 1949, Donai d Hebb a arătat că legăturile durabile dintre neuroni ar putea codifica memoria, iar în 1974, Eric Kandel a demonstrat că baza fizică a memoriei este reprezentată de molecule proteice şi neurotransmiţători care se supun principiilor biochimiei. Dar, în ciuda tuturor acestor progrese, biologia memoriei rămâne neclară.

Pentru simplificare, categorisim astăzi memoria în câteva tipuri diferite. Memoria de lucru (sau memoria de scurtă durată) este destul de explicită. Se referă la toate informaţiile pe care le deţii temporar în capul tău, de exemplu, amintirea numerelor atunci când faci o operaţie de adunare sau

reţinerea adresei unei persoane. Durează numai 10-15 secunde şi poate stoca numai un număr limitat de informaţii: cei mai mulţi oameni nu pot reţine corect mai mult de 7 numere în memoria lor de lucru. Aceasta se bazează în mod deosebit pe lobii frontali, dar pare să implice cea mai mare parte a cortexului; neurofiziologia memoriei de scurtă durată este puţin înţeleasă. Se poate face o analogie utilă între memoria de scurtă durată şi memoria cu acces aleator (RAM) a computerului, memoria de lungă durată fiind hard-diskul. Memoria de lucru nu este la fel la toată lumea. Unul din 10 copii are un deficit de memorie de scurtă durată, însemnând că are rezultate modeste la şcoală, deşi altminteri este copil inteligent.[7] Şi, cu toate că nu este dovedit, mulţi experţi cred că deficitul de memorie de scurtă durată este legat de ADHD (deficitul de atenţie şi hiperactivitatea).

Apoi este memoria de lungă durată, care poate fi împărţită, în linii mari, în memorie explicită (sau declarativă) şi implicită (sau

procedurală). Memoria explicită se referă la informaţia concretă legată de viata ta —
numele părinţilor, unde ai crescut, cu ce te ocupi – şi poate fi reamintită în mod conştient („declarativ”). Aceasta poate fi mai departe separată în „memorie episodică” (memoria experienţei trecute şi a evenimentelor) şi „memoria semantică” (memoria cunoaşterii acumulate pe parcursul întregii vieţi). Memoria implicită este memoria felului în care execuţi diverse
sarcini, cum ar fi mersul, vorbitul, mersul pe bicicletă sau cântatul la pian. Memoria implicită poate să apară foarte timpuriu în cursul vieţii şi să fie atât de bine fixată, încât să devină aproape automată. Nimeni nu ştie cum stochează creierul memoria de lungă durată, dar este aproape sigur că nu se face într-un loc anume. Unele dintre cele mai comune boli ale creierului, precum Alzheimerul şi accidentul vascular cerebral, afectează memoria de lungă durată, distrugând porţiuni

întinse de ţesut cerebral. Se pare că memoria de lungă durată se comportă mai degrabă ca o reţea Wi-Fi decât ca un hard-disk.

Multi oameni de stiintă susţin că amintirile sunt codificate fizic în creier de o reţea de neuroni din hipocamp şi cortex. Ideea fundamentală este că ai o experienţă – ţi-ai pierdut virginitatea, să zicem –, iar amintirea legată de această experienţă este trimisă hipocampului sub forma unor semnale electrice care circulă în lungul sinapselor. Amintirea poate apoi să fie stocată în cortex, sub forma memoriei de lungă durată – sau nu. Acest lucru depinde de procesele moleculare complexe ce implică receptori ai neurotransmiţătorilor, enzime, gene, epigenetică şi aşa mai departe. Pânã de curând aceasta era ideea dominantă în neurostiintă. Urmărirea acestei idei se considera a fi cea mai bună cale de a înţelege, în sfârsit, cum funcţionează memoria.

Dar eu şi multi alti neurocercetători J J) suntem acum convinşi că această idee este greşită, mulţumită investigaţiilor strălucite ale neurocercetătorilor Nikolay Kukushkin şi Thomas Carew, publicate în jurnalul *Neuron.*[9] Kukushkin şi Carew voiau să J conteste teoria clasică şi au observat o eroare în modul în care vorbim despre memorie. Limbajul pe care-l folosesc oamenii de ştiinţă pentru a descrie memoria – „reactualizarea memoriei”, „achiziţia memoriei”, „urmele de memorie”, „consolidarea memoriei” şi aşa mai departe – presupune că noţiunea de „memorie” este ceva separat de persoana care realizează reamintirea.

Vedeţi care este problema? Limbajul defineşte memoria ca fiind separată de minte în loc să fie considerată o parte integrantă a acesteia; în timp ce adevărul este că creierul nostru nu stochează sau recuperează amintiri. El *reprezintă* aceste amintiri.

Dacă această idee vă este neclară

sau vi se pare atât de confuză încât aveţi senzaţia că alunecaţi în celebra gaură de iepure, nu sunteţi singurii. Nici cei mai de vază oameni de stiintă nu o înţeleg.

Cea mai bună explicaţie este că memoria trebuie să fie o schimbare de la o stare a creierului la alta. Si tot asa şi actul
reamintirii. Kukushkin notează că „este doar o reactivare a conexiunilor dintre diferitele părţi ale creierului tău, care au fost active cu ceva timp în urmă”. Neuroştiinţa acceptă acum această idee, dar este surprinzătoare pentru cei mai multi oameni când iau contact pentru prima oară cu ea. Te poţi simţi cam ca Proust atunci când muscă din faimoasa madlenă şi îi revin amintirile din copilărie, deformând limitele timpului:

> Dar chiar în clipa când înghiţitura de ceai, amestecată cu farâmituri din prăjitură, îmi atinse cerul gurii, tresării, atent la lucrul neobişnuit ce se petrecea în mine. O plăcere nespusă mă năpădise, izolată, fără noţiunea cauzei sale. [...] De unde

putuse să-mi vină acea puternică bucurie? Simţeam că era legată de gustul ceaiului şi al prăjiturii, dar că le depăşea cu mult, nefiind, probabil, de aceeaşi natură. [...] Si dintr-odată amintirea mi-a apărut. Gustul era cel al prăjiturii pe care duminica dimineaţa, la Combray, [...] Leonie mi-o oferea după ce o înmuiase în infuzia ei de ceai.[10]

Epifania fermecătoare a lui Proust dezvăluie o altă caracteristică enigmatică a memoriei. Ea sugerează că neuronii, sinapsele şi moleculele pot percepe trecerea timpului. Cu toate că putem recunoaşte acest fenomen din ritmurile circadiene ale corpului nostru, care reprezintă propria sa modalitate de a măsura timpul – un proces automat desemnat să regleze somnul şi veghea –, pe de altă parte noua noastră perspectivă asupra memoriei relevă faptul că creierul reaprinde experienţa noastră conştientă a realităţilor din trecut oricând dorim acest lucru.

Acest lucru sugerează că, de asemenea, creierul a inventat amintiri pentru a măsura timpul. Intr-adevăr, acum ştim că hipocampul conţine ceea ce cercetătorii numesc „celule ale timpului”: neuroni care reprezintă momente particulare din timp, precum şi localizarea unor anumite experienţe. Dacă hipocampul este afectat, aşa cum se întâmplă în cazul pacienţilor cu Alzheimer sau cu alte tulburări de memorie, persoanele respective nu-şi pot aminti cu exactitate trecerea timpului decât pentru intervale scurte. Acesta este motivul pentru care Alzheimerul distruge mai întâi memoria de scurtă durată. Si totuşi rămâne întrebarea: „
cum măsoară creierul perioadele lungi de timp?

Acesta este locul în care lucrurile se complică. Reiese că creierul conţine mai multe ceasuri interne, unele care urmăresc perioade de timp foarte diferite (1 sau 10 minute), unele care urmăresc perioade de timp foarte similare (10

sau 12 minute), unele care urmăresc perioade scurte de timp (5—10 secunde) şi unele pentru perioade mai lungi de timp (20—60 de minute). Şi toate aceste ceasuri se află în competiţie pentru a ne capta atenţia.

Pentru a vedea cum face creierul distincţie între aceste ceasuri, un neurocercetător de la Universitatea din California, pe nume Norbert Fortin, şi colegii săi au antrenat şobolani să semnalizeze timpul.[11] Pentru asta, ei i-au învăţat pe şobolani să aleagă între diferite mirosuri: mirosul A pentru un interval de un minut, mirosul C pentru un interval de 12 minute şi mirosul B pentru un interval intermediar. Pentru asigurarea motivaţiei, şobolanii care răspundeau corect primeau recompense alimentare consistente.

înainte de experiment, cercetătorii au administrat şobolanilor o substanţă care

5 J

inhibă hipocampul pe termen scurt. Această intervenţie le spunea dacă hipocampul este necesar pentru

răspunsul corect la test. Cercetătorii au observat că hipocampul este necesar pentru a face distincţie între perioade de timp mai lungi (să zicem 20—24 minute), dar nu şi pentru deosebirea evenimentelor care se petrec secundă de secundă. Conform autorilor studiului, această observaţie este dovada că hipocampul conţine un ceas intern care separă experienţele individuale din secvenţa de evenimente. Astfel, atunci când, de exemplu, termini de pregătit prânzul şi stai alături de familie la masă, hipocampul este – responsabilul. Dar atunci când sesizezi diferenţa dintre pregătirea unei fripturi în sânge şi a uneia bine pătrunse, se activează altceva în creier.

Acest ceva se crede că ar fi striatumul, o regiune aflată în profunzimea părţii frontale a creierului. Cei mai multi cercetători cred că neuronii acestuia au evoluat pentru a codifica timpul cu precizie extremă. Fără el, ne-am deplasa cu greutate printre sarcinile de fiecare zi, ca un beţiv paralitic. Imaginativă

doar că încercaţi să scrieţi un e-mail fără să vă amintiţi prima jumătate a mesajului. Imaginaţi-vă că vă faceţi funda la pantofi fără să vă reamintiţi de ce aţi pus pantofii în picioare. Viaţa ar fi aproape imposibilă. În toate stadiile evoluţiei sale, memoria este inutilă fată o puternică ancorare în timp. Acest fapt a fost ilustrat foarte sugestiv în thrillerul *Memento* al lui Christopher Noian din anul 2000. Protagonistul, un agent de asigurări pe nume Leonard Shelby, este lovit în cap de un spărgător, şi curând dezvoltă o amnezie anterogradă. El devine obsedat să-l prindă pe atacator, despre care crede că i-a violat şi ucis soţia, dar, din cauză că memoria sa se goleşte la fiecare 15 minute, trebuie să aibă fiecare indiciu legat de crimă tatuat pe corp. La un moment dat, el sesizează perfect esenţa suferinţei sale: „Cum ar fi de presupus că mă simt, când eu nu pot simţi timpul?”

Memoria culturală

Unul dintre cele mai uimitoare

lucruri legate de memorie este cât de mult e modelată de cultură. Un studiu a descoperit că americanii albi sunt mai predispuşi să aibă amintiri false decât oamenii din culturile Estului.[12] Frederick Bartlett, pionier în acest domeniu, a demonstrat importanţa culturii cerându-le unor subiecţi englezi să memoreze, şi apoi să povestească basmul popular nord-american „The War of the Ghosts” („Războiul fantomelor”):

Intr-o noapte, doi tineri din Egulac au coborât în josul râului să vâneze foci şi, în vreme ce erau acolo, locul a devenit ceţos şi calm. Apoi au auzit strigăte războinice şi s-au gândit: „Probabil că se desfăşoară un

ceremonial de război.” Au fugit la mal şi s-au ascuns în spatele unui buştean. Atunci au început să sosească mai multe canoe. Au auzit zgomotul vâslelor şi au văzut o canoe îndreptându-se direct către ei. în ea erau cinci oameni, care le-au spus:

— Ce părere aveţi? Vrem să vă

luăm cu noi. Mergem în susul râului să ne batem cu oamenii de acolo.

— Nu am săgeţi, le-a răspuns unul dintre tineri.

— Avem săgeţi în canoe, i-au spus.

— Nu merg cu voi. S-ar putea să fiu ucis. Rudele mele nu ştiu unde am plecat. Dar tu, a spus el întorcându-se către celălalt tânăr, poţi să te duci cu ei.

Aşa că unul dintre cei doi a plecat cu războinicii, iar celălalt s-a întors acasă. Războinicii au mers în susul râului, într-un oraş de pe celălalt mal al Kalamei. Oamenii au venit la mal şi au început să se lupte şi multi dintre ei au fost ucişi. Dar tânărul l-a auzit pe unul dintre luptători zicând:

— Repede, să plecăm acasă: indianul cel tânăr a fost rănit.

Atunci tânărul s-a gândit: „O, deci sunt fantome.” Pentru că nu se simţea rău, dar ei spuneau că ar fi fost rănit.

Apoi canoele s-au întors în Egulac, tânărul s-a dus acasă şi a făcut focul. Şi le-a spus tuturor:

— Iată, am însotit fantomele şi ne-am dus
să luptăm. Mulţi dintre tovarăşii noştri au fost ucişi, la fel şi multi dintre cei care ne-au
atacat. Spuneau că am fost rănit, dar nu simţeam nicio durere.

Şi-a spus toată povestea, şi apoi a devenit tăcut. Când a răsărit soarele, a căzut la pământ. Ceva negru i-a ieşit din gură. Faţa i s-a schimonosit. Oamenii au sărit în sus şi au
început să plângă. El îşi dăduse duhul.[13]

Bartlett ştia că basmul ăsta va părea haotic şi neinteligibil pentru mintea anglo-saxonă. Fiecare cultură, susţinea el, are ceea ce numim o schemă: un cadru al gândurilor care ajută la organizarea şi interpretarea cunoaşterii. Dacă nu suntem siguri de ceea ce s-a întâmplat, ne folosim propria schemă pentru a umple golurile şi a conceptualiza ceea ce încercăm să ne amintim. Si, într- adevăr, când Bartlett le-a cerut subiecţilor săi să îi reproducă basmul, a descoperit că

multe caracteristici fuseseră adăugate, eliminate, simplificate sau transformate. Iată un exemplu:

Doi tineri au plecat în josul râului să vâneze foci. Ei s-au ascuns în spatele unei stânci când o barcă cu câţiva războinici a ajuns la ei. Războinicii le-au spus că le sunt prieteni şi i-au invitat să meargă cu ei să-i ajute într-o luptă împotriva inamicului de pe cealaltă parte a râului. Cel mai în vârstă dintre ei le-a răspuns că nu poate merge cu ei pentru că rudele sale vor fi foarte îngrijorate dacă nu se întoarce acasă. Astfel, cel mai tânăr a plecat cu războinicii în barcă. Seara sa întors înapoi şi le-a spus alor săi că a luptat într-o bătălie mare şi că multi au fost omorâti de ambele părţi. După ce a făcut un foc s-a retras să doarmă. Dimineaţa, la răsăritul soarelui, s-a simţit rău, iar vecinii au venit să- 1 vadă. Le-a spus că a fost rănit în luptă, dar că nu a simţit nicio durere. Curând a început să se simtă mai rău. S-a zvârcolit, şi a ţipat, şi a căzut mort la pământ. Ceva negru i-a ieşit pe gură.

Vecinii au spus că probabil fusese să se lupte cu fantomele.

Această versiune s-ar putea să nu vă pară foarte surprinzătoare, deoarece ştim cu toţii că amintirile pot fi remodelate ca în jocul telefonul fără fir. Amintirea se schimbă de fiecare dată când ti-o reactualizezi, deseori chiar mai mult decât îti dai seama. Cercetările au arătat că, de fapt, atunci când spunem poveşti schimbăm mici detalii în funcţie de personalitatea ascultătorului şi de perspectiva politică, un fenomen cunoscut drept efectul acordării la audienţă. Ceea ce schimbă felul în care ne amintim povestea, învârtind mai departe roata dezinformării. Pentru a contracara acest lucru, cei mai mulţi oameni încearcă să repete amintirea imediat după eveniment. Dar chiar şi acest lucru ne face mai susceptibili la amintiri deformate mai târziu, fenomen cunoscut sub numele de sugestibilitatea crescută a reactualizării, care este o problemă reală pentru ofiţerii de poliţie când descoperă ulterior că un

martor ocular a dat detalii complet false. Adevărul dezamăgitor este că memoria umană este doar atât de precisă cât este cea mai recentă poveste pe care ne-o spunem nouă înşine.

Descoperirea lui Bartlett că amintirile oamenilor sunt colorate de constructe sociale incluzând rasa, limba, educaţia şi experienţa de viată a individului este una dintre cele

mai incitante idei din neuropsihologie. Ea dovedeşte că niciunul dintre noi nu se află într-o poziţie privilegiată pentru a defini care este adevărul. Amintirile noastre, ca şi minţile noastre emoţionale şi sociale, sunt J> J înlănţuite, reprezentând în acelaşi timp noi adaptări la minţile noastre culturale care evoluează. Asta nu înseamnă că „ceea ce s-a întâmplat cu adevărat" nu există; ba există. Baza stiintei de calitate este la urma urmelor obiectivismul. Culturi diferite îsi amintesc lumea din jurul lor în mod diferit, fapt care spune mai multe despre comportamentul nostru social decât despre memoria noastră. Spune de asemenea şi că, pentru *Homo sapiens,* scopul memoriei este, parţial, acela de a

servi colectivului.

Memoria colectivă

Există un tip de memorie care a fost alături de noi încă din primele zile de existenţă a speciei noastre, cea stocată între coperte de piele şi pe tăbliţe de ceară, în cărţi şi în artă, computere şi telefoane inteligente. O numim memorie colectivă sau memorie socială. Apare atunci când amintirile individuale sunt împărtăşite de membrii unei comunităţi şi când o comunitate consacră aceste amintiri sub forma simbolurilor publice şi a instituţiilor.

Primul care a studiat cu seriozitate acest tip de memorie a fost Maurice Halbwachs (1877—1945), care a susţinut că memoria funcţionează numai în cadrul unui context colectiv – că memoria pictează imagini în minte numai „în concordanţă cu gândirea predominantă a societăţii”. Spre deosebire de tipurile de memorie pentru care evoluţiei i-a luat milenii pentru a le concepe, memoria

colectivă este în permanentă schimbare, depinzând de naraţiunea istorică a speciei noastre. Ca grup, ne amintim tot felul de evenimente: Holocaustul, căderea Zidului Berlinului, aselenizarea, desfiinţarea apartheidului, evenimentele de la 11 septembrie. Asta din cauză că membrii unui grup – de la grupuri mici, cum sunt familiile, la grupuri mari, precum naţiunile – împărtăşesc de regulă amintiri similare. Americanii, de exemplu, îşi amintesc istoria întunecată a sclaviei. Musulmanii siiti îşi amintesc moartea lui Aii (considerat ca fiind primul imam după profetul Mahomed); iar familia mea îşi aminteşte lupta îndelungată a bunicului meu cu boala Alzheimer.

Ca animale sociale, ne ajustăm permanent memoria trecutului pentru a o conforma preceptelor sociale. Memoria este o unealtă socială. Când oamenii împărtăşesc amintiri între ei, creează o realitate comună, una care este mai puţin legată de fidelitatea amintirii şi mai mult de faptul dacă vorbitorul şi

ascultătorul fac parte din acelaşi grup social. Ca şi memoria individuală, memoria colectivă este reprezentată de neuroni şi sinapse în creier. Intr-o încercare de a descoperi neurobiologia de la baza acestui proces, Micah Edelson, de la Institutul de Ştiinţă Weizmann din Rehovot, Israel, şi colegii săi au cerut unui număr de 30 de persoane să urmărească un documentar în stilul martorului ocular despre arestarea de către poliţie a unui grup de 5 persoane.[14] Câteva zile mai târziu, subiecţii au revenit în laborator şi au completat un test de memorie despre documentar, în timp ce creierul lor era scanat cu RMF. în acest punct, cercetătorii au devenit creativi. Subiecţilor li

p . w . v a w .1

se orerea o „varianta ajutătoare : răspunsurile date de ceilalţi observatori. Cel puţin asta este ceea ce au crezut subiecţii, deoarece

y 7

răspunsurile erau, de fapt, compuse din false amintiri.

în mod uimitor, aproape 70% dintre subiecţi şi-au schimbat

răspunsurile pentru a se potrivi cu cele ale grupului. întrebarea este: şi-au schimbat ei *cu bună stiintă y* > > răspunsurile pentru a se potrivi celorlalte? Studii anterioare de acest gen au arătat că oamenii, într-adevăr, se supun presiunii sociale şi dau răspunsuri false, chiar dacă în privat îşi menţin opinia diferită.[15] Deci cercetătorii le-au cerut subiecţilor să repete testul de memorie, de data aceasta spunându-le că răspunsurile anterioare date de coobservatori fuseseră, de fapt, generate în mod aleatoriu de un computer. Deci nu mai exista presiune socială şi nu mai era nevoie să mintă. Iar asta a avut drept rezultat faptul că unii dintre subiecţi au relatat cu adevărat ceea ce şi-au amintit, dar 40% au rămas convinşi de amintirile false. Se simţeau în continuare complet încrezători că amintirea lor era corectă.

Atunci când Edelson şi echipa sa au urmărit zonele cerebrale care puteau fi active în cursul acestui comportament enigmatic, au găsit o

coactivare puternică între hipocamp şi amigdală. Ceea ce sugerează că presiunea socială ne poate modifica amintirile. Cercetătorii cred că nesfârşita dorinţă de a fi încadraţi social s-ar putea să fie chiar ştampila de aprobare a creierului pentru formarea unei amintiri. Cât despre motivul pentru care creierul a evoluat în acest fel, ei spun:

> Conformarea memoriei poate servi şi unui scop adaptativ, deoarece învăţarea socială este adesea mai eficientă şi mai precisă decât învăţarea individuală. Din acest motiv, oamenii s-ar putea să fie predispuşi să se încreadă în judecata grupului, chiar şi atunci când se află în opoziţie cu credinţele lor originare. Astfel de influenţe şi efectele lor de lungă durată pot contribui la nivelurile extraordinar de persistente de conformare întâlnite în culturile şi societăţile autoritare.

În mod probabil nesurprinzător, memoria colectivă este colorată mai mult de trăirea experienţei unui eveniment decât de relatările mai

târzii ale evenimentului în cărţile de istorie. Amintirile trăite descriu evenimentele în termeni personali şi sunt deseori impregnate cu emoţii şi semnificaţii puternice.

Pe de altă parte, amintirile netrăite direct sunt descrise în termeni abstracţi. Psihologii interesaţi de acest fenomen studiază ceea ce

ei numesc „teoria abstracta temporara , care susţine că, cu cât aceste amintiri sunt mai distanţate psihologic de evenimentul istoric – adică, cu cât este vorba mai mult despre amintiri netrăite direct –, cu atât mai puţin probabil este ca ele să descrie adecvat ceea ce s-a întâmplat cu adevărat. Importanţa acestui fapt este aceea că afectează felul în care ne amintim istoria. Cineva poate să cunoască foarte multe lucruri despre ororile comunismului în

Uniunea Sovietică, dar acesta este un slab substitut al amintirilor cuiva care chiar le-a trăit. La fel, unii tineri germani şi-au scuzat afilierea bunicilor lor la nazism, deoarece

ororile fasciste ale Germaniei naziste şi uciderea a 6 milioane de evrei este – pentru ei – mai curând o abstractizare decât o experienţă trăită.[16]

Oricât de neliniştitor ar fi, adevărul e că memoria nu este ceea ce credem noi că ar fi. Ea modifică şi distorsionează perceperea realităţii în nenumărate feluri. Si dacă natura tribală a creierului nostru nu va fi depăşită, ea poate continua să ne păcălească foarte mult timp de acum încolo.

După cum am văzut, memoria s-a născut în diferitele stadii ale evoluţiei pentru a-i ajuta pe strămoşii noştri să răspundă lumii materiale şi sociale aflate în permanentă schimbare. Pe acest parcurs, creierul nostru a înţeles că memoria experienţelor trecute ar putea fi pusă în serviciul prezentului şi al viitorului, asigurând succesul reproductiv prin anticiparea secvenţei de evenimente pe care este probabil să o conţină viaţa umană. Minţile noastre au dificultăţi în a înţelege memoria, astfel încât

cei mai multi oameni o identifică în mod fals cu ceva ce trăieşte în interiorul nostru – ceva alcătuit şi depozitat în creier şi care poate fi recuperat de acolo. Dar, în realitate, *noi* suntem amintirile noastre. Creierul este memorie în la fel de mare măsură pe cât este scheletul os. După cum scria romancierul John Irving: „Crezi că ai memorie, dar memoria este cea care te are pe tine!

Capacitatea noastră de înţelegere a memoriei este de asemenea îmbogăţită de descoperirea modelării de către cultură a felului în care ne amintim trecutul. Dacă trăim într-o cultură care apreciază mai mult interacţiunile sociale decât individualismul, atunci amintirile vor fi influenţate în •> concordantă. În acelaşi fel, studiul memoriei a fost îmbogăţit de descoperirea că creierul generează amintiri colective pentru a crea grupului o realitate împărtăşită, fapt care are consecinţe importante pentru felul în care ne reamintim trecutul şi ne modelăm viitorul.

Ceea ce a urmat memoriei în

evoluţia creierului a fost un eveniment care ne-a separat de restul celorlalte primate. Din motive pe care abia acum începem să le descoperim, creierul uman modern a suferit o transformare uluitoare şi rapidă a capacităţilor sale cognitive şi
comportamentale acum aproximativ 200.000 de ani. Descrisă de oamenii de ştiinţă drept Revoluţia umană, aceasta ar fi izvorul intelectului, limbajului şi creativităţii speciei noastre.

7 Platon, *Theaitetos* (197e), trad. Marian Ciucă, în *Opere VI,* Editura Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 1989

CAPITOLUL 5
ADEVĂRUL DESPRE INTELIGENTĂ

În 1905, Srinivasa Ramanujan, un matematician indian în vârstă de 17 ani, a fugit de acasă. Picând examenele de la aproape toate celelalte materii în afară de matematică, el a pierdut bursa şcolară la prestigiosul Government Arts College din Kumbakonam, un oraş din Tamil Nadu, India. Interesul său pentru matematică devenise o obsesie şi-şi petrecea aproape tot timpul liber analizând teoreme şi descoperind altele noi, în mod intuitiv.

Doi ani mai târziu a renunţat complet la educaţia formală,

continuând matematica în privat, în timp ce trăia la limita inaniţiei.

În 1909, sperând să găsească o slujbă, Ramanujan a vizitat Societatea Matematică Indiană. Preşedintele ei, un bărbat pe nume Dewan Bahadur R. Ramachandra Rao, a descris întâlnirea astfel:

> Un bărbat scund cu o figură stranie, corpolent, nebărbierit, nu foarte curat, cu o trăsătură care ieşea în evidentă – ochi strălucitori – a intrat cu un caiet la subrat.
>
> Mi-a arătat câteva dintre rezultatele sale mai simple. Acestea depăşeau manualele existente. Mi-a arătat integrale eliptice, serii hipergeometrice şi, în cele din urmă, teoria sa referitoare la seriile divergente, care nu fusese încă anunţată lumii – aceasta mi-a stârnit interesul. L-am întrebat ce doreşte. Mi-a răspuns că vrea o mică sumă din care să poată trăi pentru a-şi putea continua cercetările.[1]

Ramanujan şi-a contrariat şi uimit

colegii. Entuziasmaţi, aceştia au sugerat să trimită studiile sale profesorului Godfrey Harold Hardy de la Trinity College, Cambridge, el însusi un matematician excentric şi fenomenal, care pe când era copil scria numere până la milioane şi se amuza la biserică descompunând în factori numerele imnurilor. Când Hardy a deschis scrisoarea lui Ramanujan într-o dimineaţă de la începutul anului 1913, teoremele pe care lea văzut păreau nebuneşti şi de neconceput, cugetări ale unui drogat, cu siguranţă. Dar nu i-a luat mult timp lui Hardy să-şi dea seama de adevăr. Ramanujan era o persoană de o genialitate fără limite. Formulele sale „m-au cucerit complet” recunoştea Hardy mai târziu. „Nu văzusem niciodată ceva cât de cât apropiat de asta înainte... nu puteau fi scrise decât de un matematician de cea mai înaltă clasă.”[2]

Hardy şi Ramanujan au format un parteneriat legendar, transformând matematica secolului XX şi contribuind la domenii practic

nemaiauzite în vremea lor, incluzând calculul cuantic şi cercetarea găurilor negre. Mai mult decât orice altceva, povestea lor demonstrează că dintre toate modificările pe care le-a suferit creierul uman, inteligenţa sa crescută este probabil cea mai fermecătoare.

Când ne gândim la felul în care au devenit oamenii inteligenţi, adesea ne imaginăm mici cete de vânători-culegători, nu mai isteţi decât Homer Simpson, care au trecut treptat la modul de viaţă agrar, la aşezări umane şi la industrie. Dar revoluţiile agrare şi industriale au apărut la multă vreme după ce schimbările creierului le-au făcut posibile.

Pentru a înţelege cu adevărat inteligenţa trebuie să mergem înapoi la originile sale. Mai ales trebuie să studiem inteligenţa în contextul ei propriu: acela al schimbării pline de incertitudine şi dificultăţi a climei africane. Când climatul african oscila între perioade umede şi perioade de

secetă, aşa cum era acum 4 milioane de ani, strămoşii noştri, precum *australopithecus,* aveau nevoie de inteligenţa de a se adapta la mediul lor ambiant imediat. Când peisajul african s-a modificat, ajungând savană deschisă, aşa cum s-a întâmplat acum 2 milioane de ani, strămoşii de tipul lui *Homo ergaster* aveau nevoie de isteţime pentru a confecţiona unelte sofisticate din piatră şi pentru a planifica vânătorile pe distanţe mari. Iar atunci când climatul african a devenit prea secetos pentru a mai fi locuit de oameni, aşa cum s-a întâmplat acum 200.000 de ani, *Homo sapiens* a trebuit să fie prevăzător şi să părăsească Africa, răspândindu-se în toată lumea.

Cea mai timpurie dovadă a inteligenţei umane datează de acum aproximativ 2,5 milioane de ani, când *Homo habilis* a folosit ceea ce astăzi considerăm a fi cele mai vechi invenţii ale omului: un grup de unelte din piatră descoperite în Defileul Olduvai,
Tanzania. Cunoscute drept unelte

din perioada oldowană, ele sunt necizelate, multifuncţionale, ascuţite la un capăt şi produse prin lovirea a două pietre între ele pentru obţinerea de fragmente ascuţite de piatră. Arheologii le numesc „tocătoare”. Uneltele oldowane erau probabil folosite de *Homo habilis* pentru a sparge nuci şi fructe şi pentru a tranşa animale de mici dimensiuni. Faptul că erau unelte bune la toate sugerează că *Homo habilis* nu era deosebit de inteligent. O unealtă sofisticată din piatră este una confecţionată având în minte un anumit scop, cum ar fi un ciocan sau un răzuitor.

După toate probabilităţile, *Homo habilis* avea un intelect pe care oamenii de ştiinţă cognitivişti îl numesc „prereprezentaţional”, însemnând că erau suficient de deştepţi pentru a inventa unelte bazându-se pe experienţa lor senzorială în raport cu lumea, dar nu suficient de deştepţi pentru a se antrena în gândirea derivată sau abstractă. Dacă adăugăm la asta volumul de 600 cm^3 al creierului său

(mai puţin de jumătate din cel a creierului lui *Homo sapiens)* şi o memorie subdezvoltată, atunci lucrurile încep să arate destul de sumbru pentru *Homo habilis.*
După cum scriu Liane Gabora şi Anne Russon, specializate în psihologia evoluţionistă:

> Puteau reţine percepţiile evenimentelor şi le puteau reactualiza în prezenţa unui element de reamintire sau a unui reper, dar aveau un acces voluntar scăzut la memoria episodică în absenţa reperelor ambientale. Din această cauză, nu erau capabili să modeleze, să modifice şi să execute în mod voluntar deprinderi[3] şi acţiuni şi nu erau capabili să inventeze sau să rafineze gesturi complexe sau mijloace de comunicare?

Inteligenţa umană a avut primul său vârf real de creştere când a apărut *Homo erectus,* acum aproximativ 1,8 milioane de ani. Creierul lui *Homo erectus* era cu 25% mai mare decât cel al lui *Homo habilis,* reprezentând 75% din

dimensiunea creierului lui *Homo sapiens.* În consecinţă, a apărut o varietate de comportamente umane distincte. Ei confecţionau topoare de piatră sofisticate, inclusiv toporul de mână acheulean, o lamă simetrică pentru care erau necesare mai multe etape de producţie. Ei au fost primii care au folosit focul şi probabil primii care au pregătit hrana la foc. Este posibil să fi fost, de asemenea, primii care să folosească plute sau alte forme de transport pe mare, pentru a părăsi Africa şi a se îndrepta spre Europa şi Asia. Toate aceste lucruri sunt cu mult mai semnificative decât performanţele cognitive a oamenilor mai timpurii (sau ale celorlalte primate), deoarece implicau capacitatea de a raţiona, a planifica şi a descoperi adevăruri profunde despre lume.

Se crede, de asemenea, că *Homo erectus* poseda regiuni ale creierului destinate limbajului. Cu toate că acest limbaj era, probabil, foarte simplu (doar câteva cuvinte fără structură lingvistică), el indică un mod de gândire fără precedent pe

linia evolutivă a hominizilor. Savantii denumesc acest mod *y* „cogniţie mimetică” *(mimesis* însemnând în limba greacă „a imita”). Capacitatea de cogniţie mimetică a creierului înseamnă că *Homo erectus* nu mai era blocat în experienţa senzorială imediată, ca *Homo habilis.* Dimpotrivă, puteau să interpreteze evenimente care se petrecuseră în trecut, repetând, învăţând şi planificând pentru viitor într-o manieră cu adevărat predictivă. Gabora şi Russon explică:

> Cogniţia mimetică i-a făcut capabili pe hominizi să se antreneze într-un flux al gândurilor. Un gând sau o idee evocă o alta, o variantă revizuită a acesteia, care evocă mai apoi o alta şi aşa mai departe. Astfel, atenţia este abătută de la lumea exterioară la un model interior al acesteia.

Apoi s-a întâmplat ceva cu adevărat remarcabil. Cândva, între acum 200.000 şi acum 30.000 de ani, inteligenţa a crescut vertiginos odată cu ascensiunea lui *Homo*

sapiens. Descrisă de antropologi drept Revoluţia Umană, această perioadă a cunoscut mai multe inovaţii decât toate celelalte 7 milioane de ani de evoluţie umană anterioară. Specia noastră a dezvoltat limbajul, muzica, religia, arta şi comerţul. Am făcut călătorii aproape imposibile până în Australia şi am combinat inteligenţa noastră colectivă în mod constant pentru a îmbunătăţi tehnologia, într-un proces pe care savanţii îl numesc „efectul de clichet”: rostogolirea bulgărelui progresului, care apare atunci când ideile bune se transmit de la o minte la alta până când este antrenată întreaga populaţie. În plus, am inventat caracteristica probabil definitorie a existenţei umane, metacogniţia – puterea de a gândi despre gândire.

Cum explicăm acest talaz al inteligenţei care i-a permis lui *Homo sapiens* să cucerească lumea? Neuroimagistica ne oferă un indiciu. Cortexul cerebral este atât de mare, încât a trebuit să se plieze ca un ghemotoc de hârtie mototolită

pentru a încăpea în cutia craniană. Comparativ cu alte animale, oamenii au mai multi neuroni în cortex şi un număr mai mare de fibre care-i conectează cu diferite regiuni ale creierului. Această reţea interconectată – pe care neurocercetătorii o numesc *conectom* – ar putea să reprezinte cheia inteligenţei noastre, deoarece permite distribuţia rapidă a informaţiei în interiorul creierului. Legând regiuni implicate în confecţionarea de unelte, imitaţie, cunoaştere socială, memorie, raţionament cauzal şi simţuri, creierul a putut să răspundă în mod flexibil la modificările mediului ambiant. Cu alte cuvinte, a putut să înveţe.

Deşi învăţarea există şi la cele mai simple animale, învăţarea umană se consideră că a condus evoluţia creierului nostru mai departe, prin invocarea a ceva ce poartă numele de „efectul Baldwin”. Numit astfel după psihologul James Mark Baldwin, care l- a descris în anul 1896, teoria spune că învăţarea

individuală amplifică învăţarea globală a speciei noastre.

Dacă, de exemplu, un individ descoperă o strategie ingenioasă pentru a hrăni grupul, această descoperire îi va oferi fiecărui individ din apropiere un avantaj direct. Cum din ce în ce mai mulţi indivizi vor prospera prin folosirea acestei noi strategii, ei se vor reproduce mai frecvent decât alţii şi astfel cresc şansele viitoarelor generaţii să facă salturi conceptuale similare sau chiar mai mari. în acest fel, învăţarea se instalează în genomul nostru nu prin moştenirea ADN, ci ca o consecinţă a interacţiunilor cu ambianta. Filozoful Daniel Dennett afirmă:

> Este posibil ca o inovaţie comportamentală X să se dovedească a fi folositoare în asa măsură, încât toti cei care nu o folosesc să se afle în dezavantaj, iar variaţia din cadrul populaţiei în sensul *dobândirii* sau *adoptării* comportamentului X să fie selectată genetic, astfel încât, după

câteva generaţii, urmaşii se dovedesc a fi „practicanţi înnăscuţi ai comportamentului X”, care aproape că nu mai au nevoie de nicio repetiţie pentru a-1 manifesta. Comportamentul X a fost inclus, ca un instinct, în genomurile lor, prin efectul Baldwin.[4]

Pentru a demonstra că efectul Baldwin a fost mai mult decât o teorie atractivă, Geoffrey Hinton şi Steven Noian, oameni de ştiinţă în domeniul computerelor de la Universitatea Carnegie Mellon din Pittsburgh, au derulat o simulare pe computer pentru a-l vedea în acţiune. Folosind un algoritm genetic care învaţă prin încercare şi eroare, ei au arătat că, de-a lungul generaţiilor, genele care facilitează respectiva învăţare au crescut progresiv în cadrul populaţiei.[5] Ei au tras concluzia că efectul Baldwin este un proces important care permite oamenilor să schimbe mediul ambiant în care s-au dezvoltat.

Altfel spus, inteligenţa nu numai că

a încurajat proliferarea speciei noastre. A încurajat şi proliferarea culturii. Pe măsură ce oamenii au devenit din ce în ce mai dependenţi de schimbările culturale care i-au făcut să coopereze în mod efectiv – schimbând între ei tipare sociale, tehnologii şi teluri sociale –, ei au devenit din ce în ce mai capabili să înlocuiască evoluţia genetică cu evoluţia culturală. Deprinderile culturale pe care le-au achiziţionat oamenii sunt motivul pentru care au avansat mai mult în ultimii 200.000 de ani decât în ultimii 7 milioane de ani. Ele ne-au plasat pe o traiectorie de inovare tehnologică rapidă – ale cărei fructe, dacă este să-i credem pe experţii în tehnologie, fie vor salva, fie vor distruge omenirea.

Este, de asemenea, posibil ca şi alte influente lucrând în tandem cu evoluţia culturală să fi jucat un rol în propulsarea capacităţilor noastre cognitive pe culmi înalte. Intre ele, cea mai interesantă este ideea că oamenii timpurii ar fi consumat ciuperci psihedelice. Supranumită „teoria antropoidelor drogate”,

dezvoltată de etnobotanistul Terence McKenna în 1992, această idee are mai multă greutate intelectuală decât am putea crede. Acum aproximativ 50.000 de ani, schimbarea climei i-a forţat pe oamenii timpurii precum *Homo erectus* să abandoneze viata în înaltul pădurilor şi să-şi încerce norocul în savana deschisă. Dacă ar fi rămas la viata arboricolă, oamenii de astăzi ar fi evoluat să fie primate frugivore, insectivore, iar destinul nostru evolutiv ar fi fost un stil de viată asemănător celui al urangutanilor din Borneo şi al lemurienilor din Madagascar. Dar cum
continentul african s-a desertificar, strămoşii
trecut de la o abundenta de fructe î
şi insecte la un desert neiertător, sărac în > ?
hrană şi cu prădători letali. Au supravieţuit făcând ceea ce au făcut întotdeauna: au căutat plante comestibile şi insecte suculente oriunde puteau găsi aşa ceva. Aceste insecte se găseau deseori în

bălegarul erbivorelor sălbatice alături de o varietate de ciuperci despre care nu ştiau că aveau în alcătuire o substanţă psihedelică – psilocibina – „ciupercile magice”.

Este posibil ca oamenii timpurii din câmpiile aride, înfometaţi şi disperaţi, să fi mâncat aceste ciuperci şi, în timp, să li se fi modificat chimia creierului. Psilocibina îmbunătăţeşte ceea ce se numeşte „detectarea contururilor”: capacitatea creierului de a determina forma şi profilul obiectelor înconjurătoare. Mai uimitor de atât, ea măreşte regiunile cerebrale legate de învăţare, atentie şi creativitate şi chiar creste numărul conexiunilor dintre aceste regiuni. Efectul său i-ar fi făcut pe strămoşii noştri să supravieţuiască, devenind vânători mai buni, mai rapizi în încolţirea unei antilope şi mai rapizi în depistarea unui tigru ascuns în tufiş.

Un drog puternic. Dar este oare adevărat? Se ştie că în culturile antice erau folosite substanţe psihoactive, precum opiumul extras

din maci în Peninsula Italică în perioada neolitică, cactuşi halucinogeni culeşi în jurul anului 8600 î.H. în Peru şi marijuana găsită în locurile ceremoniale ale Epocii Bronzului în deşertul Kara Kurum din Turkmenistan.[6] Se ştie, de asemenea, că

osemintele unei femei preistorice botezate Red Lady (găsită într-un mormânt din peştera El Miron din Cantabria, Spania, despre care s-a crezut că ar fi aparţinut unei femei de 35 de ani îngropate acum aproximativ 20.000 de ani) conţineau spori ai mai multor specii de ciuperci rămaşi pe dinţii ei.[7] Aceasta este o dovadă slabă,

desigur, dar faptul că psihedelicele au un efect atât de puternic asupra creierului înseamnă ca ar trebui, cu siguranţă, să luăm în serios această idee.

Antropoidul înţelept

Nicio istorie a inteligenţei umane nu ar fi completă fără a ne întreba cum de ne-am clasat deasupra

cimpanzeilor şi cimpanzeilor bonobo. Este o problemă care-i împarte pe antropologi de secole. Unii susţin că oamenii sunt infinit mai inteligenţi decât verii noştri antropoizi; alţii, că creierul uman este doar un creier de primată mai dezvoltat – ca atare este mai inteligent, dar nu cu foarte mult.

Să începem cu afirmaţia flatantă pentru antropoide. Cercetările pe cimpanzei şi bonobo sugerează că sunt printre cele mai inteligente fiinţe de pe Pământ. Folosesc unelte simple şi vânează în grup. Sunt creaturi sociale conştiente de statutul social

şi capabile de înşelătorie.[5] Au fost învătati să

> 1 >) > folosească limbajul semnelor şi pot face operaţii aritmetice de bază cu numere şi simboluri. Au chiar şi o cultură, transmiţând obiceiuri de la o generaţie la alta. În 2016, cercetători care lucrau în Republica Guineea au observat cimpanzei având un comportament ritualizat, punând pietre în scorbura unui copac ce părea că ar fi venerat.[8]

Şi acum noutăti neflatante. În ultimele două decenii, oamenii de stiintă au folosit J î numeroase teste pentru a evalua diferenţele dintre cogniţia cimpanzeilor şi cea umană. Ceea ce au aflat este că, în timp ce ambele grupuri rezolvau la fel de bine testele de inteligenţă fizică (urmărirea unor obiecte ascunse, localizarea surselor de sunet, folosirea unui băţ ca unealtă ajutătoare pentru accesarea unui obiect), au scoruri diferite la testele de inteligenţă socială (rezolvarea problemelor prin imitaţie, înţelegerea indiciilor non-verbale, intuirea stării mentale a unui individ în funcţie de comportamentul pe care-l manifestă). Oamenii îi depăşesc pe cimpanzei la aceste teste începând de pe la vârsta de 4 ani. Concluzia naturală este că cimpanzeii ating nivelul de inteligenţă al unui copil de patru ani, acesta reprezentând şi nivelul lor de vârf. Mai rău decât atât, dacă aceste teste sunt de încredere, atunci ele plasează inteligenţa marilor antropoide la nivelul epocii

de mijloc a Miocenului, de acum 16—12 milioane de ani.

Dar, dacă rezultatele noastre în privinţa testelor de inteligenţă ne-au învăţat ceva, acest lucru este că trebuie să fim foarte sceptici în privinţa lor. După cognitiviştii David Leavens, Kim Bard şi William Hopkins, există probleme în felul în care a fost măsurată cogniţia antropoidelor în decursul timpului. în primul rând, în aproape toate studiile, antropoidele implicate erau animale instituţionalizate, născute în captivitate şi izolate de habitatele lor naturale. Cimpanzeii captivi manifestă o serie de comportamente anormale care sugerează tulburări psihice. în al doilea rând, studiile aproape niciodată nu fac o potrivire între vârsta cimpanzeilor şi cea a oamenilor: copiii umani sunt comparaţi cu cimpanzeii adulţi. Astfel, este imposibil de cunoscut dacă rezultatele testelor sunt datorate diferenţelor în privinţa inteligenţei sau a istoriei de viaţă. „Singura concluzie fermă care se poate trage”, sugerează ironic

Leavens şi colegii săi, „este că antropoidele care nu sunt crescute în instituţii occidentale postindustriale nu acţionează precum copiii umani care au fost crescuţi în aceste circumstanţe ecologice specifice, un rezultat

i.w •iw .aq

care nu ar trebui sa surprindă pe nimeni / înţelegerea diferenţei dintre cogniţia oamenilor şi cea a celorlalte antropoide ţine de perspectivă. Are nevoie un cimpanzeu să înţeleagă viaţa socială umană? Nu. Are nevoie un cimpanzeu să înţeleagă ştiinţa, matematica şi filozofia? Sigur că nu. Mediul lor ambiant nu le solicită astfel de adaptări speciale. în mod similar, noi nu înţelegem bogăţia şi complexitatea vieţii cimpanzeilor. Putem folosi stiinta şi abilitările noastre de a observa pentru a ne construi o imagine despre lumea lor mentală, dar asta e tot. Profunzimea minţilor lor nu va fi niciodată

5

înţeleasă pe deplin numai din perspectiva noastră, şi este o dovadă colosală de aroganţă umană să credem altfel. Sunt

faimoase cuvintele lui Wittgenstein, care spunea că, dacă un leu ar putea să vorbească, nu l-am putea înţelege. Chiar dacă ar vorbi într-o engleză perfectă, tot nu am înţelege ce spune, deoarece nu avem un cadru comun de referinţă, o schemă mentală comună prin care să înţelegem lumea sa. Avea dreptate. Cine ştie cum anume este lumea pentru un leu? Cine ştie cum este să fii un cimpanzeu?

Astfel, răspunsul la întrebarea „Cine este cel mai inteligent?” este acela că cimpanzeii sunt creaturi uluitor de inteligente, care s-ar putea să fie mai deştepte decât noi în feluri pe care nu le-am descoperit încă. Pur şi simplu nu ştim. Cel puţin până când nu vom dezvolta modalităţi mai sofisticate de a le măsura inteligenţa. Primatologul Frans de Waal face un rezumat al atitudinii noastre din prezent:

> După ce am scăpat de Evul Mediu întunecat, în care animalele erau privite ca simple maşinării bazate pe stimul—răspuns, suntem liberi să contemplăm vieţile lor mentale. Este un mare salt înainte... Dar

acum, când cogniţia animală este un subiect din ce în ce mai popular, încă ne confruntăm cu credinţa că cogniţia animală nu poate să fie decât un substitut sărac pentru ceea ce posedăm noi, oamenii. Nu poate fi cu adevărat profundă şi uimitoare... Ce animale bizare suntem, dacă
singura întrebare pe care ne-o putem pune în legătură cu locul nostru în natură este „Oglindă oglinjoară, cine este cel mai inteligent dintre toţi?”[10]

înţelegerea greşită a inteligenţei

Una dintre primele încercări de a studia inteligenţa umană (care vine de la latinescul *intelligere,* care redă grecescul *nous,* însemnând „bună judecată”) a fost cea a lui Francis Galton. Aproape de sfârşitul secolului al XlX-lea, statisticianul şi enciclopedistul Galton susţinea că inteligenţa este o trăsătură moştenită (la fel ca înălţimea şi culoarea ochilor), care poate fi măsurată ştiinţific. El credea că poate fi testată folosind forţa de prindere şi timpul de reacţie ale

nobililor englezi, şi astfel, în loc să încerce să măsoare lucruri precum cunoaşterea, raţiunea şi creativitatea, a adunat mii de voluntari pentru a lovi cu pumnul diverse ţinte, pentru a deosebi între diferite culori şi a strivi diverse obiecte.

După îndeplinirea acestor sarcini, le-a măsurat dimensiunea capului şi le-a înregistrat performanţa, hotărât să găsească, în concepţia lui, „cei mai buni oameni* \ El a introdus termenul de *eugenie* (însemnând „naştere bună”) şi a încurajat oamenii din „clasele producătoare de genii” să continue să se înmulţească. A fost o eroare nocivă care a creat cadrul ideologiei naziste.

în 1904, psihologul şi statisticianul englez Charles Spearman a făcut încă un pas greşit. El a susţinut că persoanele care au o performanţă bună legat de un subiect (domeniu) tind să aibă performanţe bune şi în alt domeniu neînrudit cu primul. Copiii care au fost, de exemplu, foarte buni la teste referitoare la

vocabular aveau şansa să atingă, probabil, scoruri înalte la teste de aritmetică şi invers. Spearman credea că asta subliniază existenta unui factor de bază misterios, numit *g.* În 1916, psihologul şi eugenistul Lewis Terman a folosit factorul *g* pentru a crea un „coeficient de inteligenţă”, sau testul de inteligenţă.

Totuşi, problema cu coeficientul de inteligenţă este că, deşi poate ajuta la anumite predicţii în viaţă – cum ar fi sănătatea şi starea financiară –, este complet nesigur la nivel individual. Spearman a luat în considerare doar simpla corelaţie statistică obţinută în urma testării pe un eşantion mic de copii de şcoală şi i-a dat numele pompos de Inteligenţă Generală. Dar după cum au subliniat cercetătorii moderni, o descriere mai adecvată ar fi fost aceea de „capacitate generală de a rezolva teste”. Intr-adevăr, una dintre cele mai mari lecţii pe care le-am învătat fiind cercetător în domeniul neurostiintelor[3] este că inteligenta

este extraordinar de complexă şi de subtilă; utilizează circuite neurale infinite din creier şi adesea se manifestă în moduri surprinzătoare. Nicio măsurătoare precum testele de inteligenţă nu poate cuprinde diversitatea capacităţilor cognitive pe care le întâlnim la specia noastră, deoarece este mult prea simplistă.

În ciuda încercărilor de evidenţiere a erorilor lui Spearman – mai ales de către eminentul psiholog Howard Gardner în anii 1980, care a subliniat că *g* ignoră complet capacităţile de specialitate –, *g* şi testele de inteligenţă mai sunt folosite şi astăzi pentru măsurarea performanţei inteligenţei. Totuşi, în ultimul secol, oameni de stiintă remarcabili au exprimat în mod repetat opinii diferite despre ce anume este inteligenţa:

> Capacitatea de a judeca, denumită şi bun- simţ, simţ practic, iniţiativă, capacitatea de adaptare la circumstanţe. A judeca bine, a înţelege bine, a raţiona bine, acestea sunt activităţile esenţiale

ale inteligentei.

ALFRED BINET ŞI THÉODORE SIMON (1916)"

Capacitatea de a desfăşură activităţi caracterizate prin: (1) dificultate, (2) complexitate, (3) caracter abstract, (4) economie, (5) adaptare la un scop, (6) valoare socială şi (7) apariţia originalităţii, precum şi menţinerea unor astfel de activităţi în

condiţii care solicită concentrarea energiei şi rezistenta la forţele emoţionale.

GEORGE STODDARD (1943)[12]

Ansamblul sau capacitatea globală a unui individ de a acţiona în mod intenţionat, de a

gândi raţional şi de a se descurca în mod efectiv în mediul său ambiant.

DAVID WECHSLER (19 5 8)[13]

Procesul de achiziţie, stocare în memorie, reactualizare, combinare, comparare şi folosire în contexte noi a informaţiei şi a deprinderilor conceptuale.

LLOYD HUMPHREYS (1979)[14]

> Capacitatea de a face faţă complexităţii cognitive.
>
> LINDA GOTTFREDSON (1998)[15]

Asta nu înseamnă că coeficientul de inteligenţă nu are nicio valoare. Unele dintre cele mai mari genii ale lumii, inclusiv Paul Allen, Philip Emeagwali, Judit Polgar şi Fabiola Mann, au un coeficient foarte ridicat. Dacă ai un coeficient ridicat este cu siguranţă mai *probabil* să fii dotat cu o inteligenţă mai mare, dar să luăm exemplul fizicianului laureat al Premiului Nobel Richard Feynman, al cărui coeficient era doar cu puţin peste medie. Sau Scott Aaronson, distinsul informatician al cărui coeficient este situat la nivelul mediei. Pentru cei care sunt îngrijoraţi că au un coeficient scăzut, iată ce scrie Aaronson: „În caz că vrei să ştii, de exemplu, dacă ai putea să fii un fizician de succes, atunci cu siguranţă cel mai bun mod de a afla este acela de a te apuca să studiezi fizică şi să vezi cât de bine merge.”[16]

Ca şi în cazul multor altor enigme din biologie, oamenii de ştiinţă au

încercat să înţeleagă inteligenţa categorisind-o. Astăzi există o mulţime de atribute ale inteligenţei – *emoţională, socială, fluidă, cristalizată, practică, analitică, interacţională, experienţială* şi *perceptuală.* Inteligenţa emoţională şi cea socială sunt cel mai bine cunoscute şi sunt destul de autoexplicative, prima referindu-se în mare la capacitatea de a înţelege şi percepe emoţiile (atât pe cele personale, cât şi pe ale persoanelor din jur), iar a doua descriind, în linii mari, cât de bine poţi interpreta şi răspunde la interacţiunile sociale. Raportul dintre inteligenţa fluidă şi cea cristalizată se referă, în esenţă, la raportul dintre logică şi cunoaştere. Inteligenţa practică este probabil cea mai apropiată de simţul comun, adică de capacitatea de a aplica idei şi de a face evaluări corecte. O persoană cu inteligenţă analitică „în general se descurcă bine la scoală şi la testele standardizate, dar nu este obligatoriu o persoană creativă sau de top în accepţiunea comună”,

explică Robert Sternberg, psihologul care a propus-o.[17] Inteligenta interactional descrie relaţia noastră cu uneltele şi tehnologia, cât de bine ne pricepem să facem ceva cu propriile forţe, de exemplu înlocuirea unei siguranţe. Inteligenţa experienţială (o altă invenţie a lui Sternberg) reflectă cât de bine ne adaptăm la situaţii noi şi dezvoltăm idei noi, o formă de inteligenţă strâns legată de creativitate. Iar inteligenţa perceptuală, explorată excepţional de medicul Brian S. Boxer Wachler în cartea sa din 2017, este calea creierului nostru de a distinge între realitate şi iluzii, capacitatea noastră de a recunoaşte autoamăgirile din trecut şi de a observa lumea asa cum este ea în realitate.[18] Aceste deosebiri au ajutat, dar aşa cum vom vedea, încă avem de parcurs un drum lung până să înţelegem inteligenţa.

Puterea imaginaţiei

Inteligenţa pare greu de definit, dar este şi mai greu de localizat în

creier. O vreme îndelungată, cercetătorii au crezut că inteligenţa umană este localizată în cortexul frontal (învelişul extern al lobului frontal), deoarece oamenii păreau să aibă acest cortex frontal mai mare decât restul antropoidelor. Iar mai mare însemna mai bun; când a fost examinat postmortem creierul lui Albert Einstein, anatomopatologii au declarat că acesta prezenta un cortex frontal mai mare decât media. Dar a reieşit că oamenii de ştiinţă îşi bazaseră comparaţiile interspecifice pe măsurători neraportate la dimensiuni, folosind ca etalon volumul total al creierului, în loc de a stabili relaţia cu dimensiunea corporală. După astfel de măsurători reieşea că lamele şi leii de mare ar fi fost mai inteligenţi decât primatele. Graţie studiilor lui Robert Barton şi Chris Venditti de la Universitatea din California, San Diego, care au obtinut măsurători corecte ale cortexului frontal uman în anul 2013, acum

ştim că nu este cu nimic mai special decât al celorlalte primate.[19] Şi atunci, de unde provine uimitoarea inteligenţă a oamenilor precum Albert Einstein?

Răspunsul se află în rădăcinile noastre evolutive. Asa cum creierul se confruntă cu multe aspecte ale lumii de astăzi, precum tehnologia avansată, tulburările politice şi – catastrofele de mediu, şi strămoşii noştri trebuiau să-şi croiască drum printr-o lume complexă şi în permanentă schimbare, plină de boli, schimbări ale climei, prădători şi conflictele intertribale. Treptat, printr-un proces de selecţie naturală, creierul a dezvoltat circuite din ce în ce mai sofisticate. Şi, pe măsură ce aceste circuite s-au dezvoltat, a apărut ceva ce Einstein spunea că e mai important decât cunoaşterea: imaginaţia.

Încă din cele mai vechi timpuri, strămoşii noştri aveau imaginaţie: purtau coliere din pietre acum 100.000 de ani, sculptau în coji de ouă de struţ acum 85.000 de ani, decorau peşteri cu animale pictate

acum 15-000 de ani. Imaginarea unor lucruri poate să fie extrem de avantajoasă. Grupuri mari de oameni colaborau deseori cel mai bine atribuind semnificaţii unor idei abstracte – precum zei, naţiuni, bani –, care există cu adevărat numai în imaginaţia colectivă a oamenilor. Gândind abstract, minţile umane au luat lucruri care existau doar în mintea lor şi le-au dat o formă în lumea reală.

Capacitatea de a forma imagini mentale iară influenţe directe provenite de la simţuri este de obicei privită de oameni drept ceva negativ: oamenii cu imaginaţie hiperactivă sunt priviţi ca trăind într-o lume a lor plină de fantezie, contemplativi care trebuie în mod constant să fie readuşi înapoi la realitate. Cu toate acestea, cercetări noi au descoperit că o imaginaţie puternică este legată de inteligenţă. În ultimii treizeci de ani, cercetătorii au cartografiat ceea ce se numeşte „reţeaua implicită”, un sistem al creierului care participă la reverie, la rătăcirea minţii şi la imaginarea

viitorului. Se pare că, atunci când visezi cu ochii deschişi, gândurile tale sunt libere să hoinărească în diferite domenii ale cogniţiei precum memoria, experienţa, cunoaşterea şi reprezentarea mentală. Persoanele care se antrenează în aceste practici cognitive au un mai mare acces la stările mentale necesare rezolvării problemelor complexe.

Reţeaua implicită din creier este o reţea de circuite care interacţionează între ele, cuprinzând lobii frontali, parietali şi temporali. Conţine un număr de noduri centrale şi „subsecţiuni” care sunt importante pentru procesarea gândurilor asociate cu reveria: gânduri despre sine şi ceilalţi, gânduri despre experienţe, gânduri despre ţeluri şi determinarea motivaţiei celorlalţi – dialogul interior cu noi înşine pe care deseori îl neglijăm, considerându-l ca fiind inutil comparativ cu inteligenţa şi creativitatea.

Important de reţinut, reţeaua implicită este activă numai atunci

când o persoană nu este concentrată pe o anumită sarcină, când creierul poate hoinări printre gânduri neasociate cu mediul înconjurător imediat. Aceasta caracteristică se află în opoziţie cu sistemul numit „reţeaua de control executiv”, o reţea cerebrală răspunzătoare de controlul atenţiei şi de conştientizarea mediului înconjurător. Cu toate că neurocercetătorii nu au căzut de acord pe deplin în legătură cu ce anume face reţeaua implicită când mintea hoinăreşte, unii cred că aceasta ne consolidează experienţele pentru a da sens autobiografiilor noastre individuale, naraţiunii care defineşte cine anume suntem. În mod curios, când oamenii urmăresc acelaşi film, scanarea cerebrală arată că reţelele lor implicite sunt în sincronizare aproape perfectă unele cu altele; povestea din film a înlocuit pur şi simplu povestea lor personală.

Lui Scott Barry Kaufman, director al Institului Imaginaţiei (Imagination Institute) de la

Universitatea din Pennsylvania, îi place să denumească această reţea implicit „reţeaua imaginaţiei”.

în sistemul educational, nimeni nu-ti vede fluxul conştiinţei, imaginaţia ta. Ei văd numai cât de rapid sau de lent eşti în rezolvarea unor sarcini externe. Dar imaginaţia este cu adevărat cea mai mare pricepere a noastră. Ea susţine inteligenţa, permiţând combinarea diferitelor tipuri de cunoaştere sau feluri de a gândi pentru a crea idei noi.[20]

în martie 2016, cercetătorii au întrezărit pentru prima oară o sclipire a imaginaţiei aflate în acţiune: un mănunchi de neuroni specializaţi, numiţi „celule de reţea”, au semnalat o activare a cortexului entorhinal după ce voluntarilor la testare li s-a cerut să-şi imagineze că se deplasează printr-un peisaj muntos.[21] în mod elocvent, această zonă

cerebrală este cunoscută ca

acţion
ând >

asemenea unui centru ce conectează diferite părţi ale creierului.

încă nu cunoaştem cum au evoluat aceste reţele, dar multi neurocercetători cred că ele y y au de-a face cu o funcţie veche a creierului, y 3 numită „reprimarea repetiţiei”. Acest fenomen apare atunci când creierul devine familiar cu ceva şi dă un răspuns mai slab de fiecare dată când este expus la acel lucru. Când a fost lansat primul iPhone în 2007, de exemplu, reţelele creative ale creierului uman au prezentat cu siguranţă un răspuns amplu, minţile noastre au asimilat pentru prima oară obiectul inovator care ne schimba viaţa. Dar, după ce a văzut atâtea generaţii de iPhone-uri, răspunsul creierului nostru este acum mult mai slab. Acest mecanism a evoluat probabil ca o modalitate de conservare a energiei, direcţionându-ne atenţia către noi surse de informaţii potenţial valoroase. Pentru oamenii timpurii suprimarea repetiţiei este posibil să fi fost de o importanţă vitală pentru

îmbunătăţirea uneltelor lor. Probabil că răspândirea uneltelor ascuţite de acum 2,5 milioane de ani a determinat trecerea la producerea topoarelor de mână în urmă cu 1,6 milioane de ani, care a condus mai departe la cioplirea pietrei acum 400.000 de ani şi la confecţionarea de unelte cu muchii ascuţite acum 80.000 de ani. Fiecare îmbunătăţire a reprezentat maniera creierului de a-şi păstra puterea creativă.

Această nevoie de a păstra creierul activ a fost demonstrată de o echipă de psihologi de la Universitatea din Virginia şi de la Universitatea Harvard, care au descoperit recent că oamenii se împotrivesc să fie lăsaţi singuri doar cu gândurile lor, chiar şi numai timp de 6 minute – indiferent de vârstă, educaţie sau venituri. Dacă li se oferă o alternativă, oamenii preferă să primească un soc electric moderat decât să fie lăsati să stea

şi să nu facă nimic.[22] De ce face creierul

nostru o asemenea alegere este o enigmă, dar, după cum ştim,

creierul are nevoie de stimulare pentru a funcţiona bine. Un şoc electric blând poate determina eliberarea de neurotransmiţători la nivelul sinapselor, activând circuitele neurale asociate cu recompensa. Dintr-o perspectivă evoluţionistă, acest fapt nu este surprinzător: creierul nostru a evoluat să fie activ, să interactioneze cu ambianta, să caute informaţii noi oriunde le-ar putea găsi, chiar dacă preţul ar putea fi un disconfort de moment.

Cu toate că imaginaţia apare încă din copilărie, unii cred că ea este suprimată în scoală, unde suntem alfabetizaţi, învătati cu

> 3^33

numere şi, în cele din urmă, învătati să ne conformăm. Intr-adevăr, în Anglia, Statele Unite şi în alte părţi ale lumii, sistemul şcolar se bazează încă pe modelul prusac în care copiii poartă uniforme şi li se spune să nu conteste autoritatea. Neurocercetătorii spun că o asemenea obedienţă strictă poate suprima creativitatea, prin inhibarea sistemului dopaminergic

cerebral: o reţea de neuroni care sintetizează neurotransmiţătorul dopamină, care ne conduce motivaţia de a explora lumea şi de a fi creativi. Prea multă dopamină poate conduce la gânduri fantastice şi poate afecta gândirea critică necesară creativităţii. Dar prea puţină dopamină conduce la copii nemotivati, cu o atentie slabă, care sunt mai dispuşi să se conformeze, generând un cerc vicios prin care imaginaţia este diminuată.

Kaufman investighează în prezent felul în care învăţătorii pot stimula imaginaţia în clasă. Unii cred că răspunsul constă în oferirea unui timp de reflecţie copiilor asupra a ceea ce au învăţat. Intr-un raport din 2012 numit „Rest Is Not Idleness” („Odihna nu este lenevie”), neurocercetătoarea Mary Helen Immordino- Yang şi colegii săi susţin că introspecţia, reflecţia în linişte şi sănătatea mentală îmbunătăţesc performanţa şcolară.[23] De exemplu, elevii din ciclul gimnazial care ţin un

jurnal în care scriu despre anxietăţile lor legate de examenele care se apropie obţin note mai bune. Elevii afro-americani care petrec timp imaginându-şi că vor deveni adulti de succes se descurcă mai bine la şcoală. Realizările şcolare sunt sporite la elevii de 10—12 ani cărora li se spune să-şi ia un metamoment (asa cum îl numesc psihologii): o pauză în cursul unei activităţi pentru a se gândi şi a reflecta cu privire la sine în varianta lor cea mai bună. Asta nu înseamnă ca elevii să se preocupe de distracţii nesănătoase – mai ales folosirea exagerată a telefoanelor inteligente care reduc activitatea reţelei, afectând starea mentală de reverie implicită. Cercetările lui Kaufman şi Immordino-Yang sugerează mai curând că, pentru a începe să îmbunătăţim educaţia, trebuie şi noi să ne lăsăm din când în când minţile să hoinărească.

Când cercetătorii au căutat să vadă ce altceva mai activează reţeaua implicită, au descoperit un lucru extraordinar. Intr-un studiu,

unui student cu pseudonimul John i s-a spus o poveste adevărată destinată să stârnească compasiunea. Povestea era despre un băiat din China în timpul unei recesiuni. Băiatul, orfan de tată şi sărac, era crescut doar de mama lui, care muncea din greu. Intr-o zi, ea găseşte o monedă pe marginea drumului şi îi cumpără băiatului nişte prăjiturele proaspăt scoase din cuptor, pe care el se oferă să le împartă cu ea, cu toate că murea de foame, dar ea refuză. Fiind întrebat cum se simte după ce a auzit povestea, John a răspuns:

> Faptul că este o poveste adevărată m-a mişcat cel mai mult, cred. Si nu sunt foarte bun în a-mi exprima emoţiile. Dar... hm... pot aproape să simt fizic senzaţia. E ca şi cum aş avea un balon sau altceva chiar sub stern, care se umflă şi se mişcă în sus şi în jos. Lucru care este, nu ştiu, semnul meu că mă atinge ceva... (o lungă pauză)... mă face să mă gândesc la părinţii mei, deoarece ei îmi dau atât de multe lucruri, iar eu cred

că nu le mulţumesc îndeajuns – de fapt, nu cred... *ştiu* că nu le mulţumesc îndeajuns. Deci ar trebui să o fac.[24]

Pauzele din relatarea lui John sunt manifestări ale activităţii reţelei implicite. Ceea ce este interesant este cât de apropiat se

aliniază pauzele sale cu gânduri care nu ţin de povestea iniţială. Sunt gânduri abstracte – „un balon... sub stern” – şi gânduri reflexive – „părinţii mei... nu le mulţumesc Al-tÎ

îndeajuns .

Concluzia uimitoare este că şi compasiunea stimulează reţeaua implicită. Modul în care se întâmplă acest lucru este foarte mult legat de anatomia creierului: regiunile creierului care stau la baza compasiunii – cortexul orbito-frontal medial – şi cele care produc sentimente de duioşie, preocupare şi tandreţe – striatumul ventral – sunt extrem de interconectate cu reţeaua implicită. Din această cauză, tot ceea ce activează aceste regiuni cerebrale are un efect de

activare şi a reţelei implicite. Altfel spus, generozitatea te face mai deştept.

Dacă acest lucru pare ciudat, gândiţi-vă un moment la beneficiile evolutive ale compasiunii: altruismul, cooperarea, generozitatea, reciprocitatea, iertarea, sacrificiul de sine, iubirea. Cum creierul uman a evoluat prin construirea pe circuite preexistente nu este nicio surpriză că şi inteligenţa a izvorât din compasiune. Este motivul pentru care avem inteligenţă emoţională şi socială, precum şi alte tipuri mai obişnuite. Se cunoaşte de mult timp că şi compasiunea necesită imaginaţie. „Intră în pielea lui şi calcă-i pe urme”, îi spune Atticus lui Scout în *Să ucizi o pasăre cântătoare,* de Harper Lee. Dar şi inversul este valabil: imaginaţia are nevoie de compasiune.

De ce a selectat evoluţia un mecanism atât de surprinzător pentru inteligenţă? De ce nu a optat

doar pentru inteligenţa procesării datelor, asemenea celei folosite în programele de inteligenţă artificială (IA)? Răspunsul este simplu: pentru că imaginaţia este cu mult mai puternică. Spre deosebite de IA, creierul uman trece dincolo de analizarea ambiantei

>

şi transpunerea sarcinilor în date. În schimb, noi ne adaptăm în mod constant la un mediu ambiant pe care l-am şi modelat, dobândind noi cunoştinţe în timp ce simultan învăţăm din trecut şi ne imaginăm viitorul. Trecem dincolo de „ce este” şi „ce ar putea fi”. În mod permanent creăm noi idei – chiar şi celulele corpului nostru se creează pe sine în mod neîncetat.

În fond, cu cât învăţăm mai mult despre inteligenţa umană, cu atât realizăm mai mult că nu seamănă în nici un fel cu inteligenţa artificială. Comparată cu creierul uman, IA este stângace şi îngustă la minte. IA poate identifica rapid un obiect asemănător unei banane, dar adaugă-i un semnal suplimentar, şi

IA va crede dintr-odată că este un prăjitor de pâine. Dacă ajungi lângă un munte care seamănă cu un elefant, IA va crede că muntele *este* un elefant. De asemenea, IA are nevoie să înveţe o sarcină de mii de ori înainte de a atinge performanţa. Astfel, în timp ce IA depăşeşte inteligenţa umană în multe privinţe – recent a depăşit performanţa medicilor în diagnosticarea cancerului de sân[25] –, totuşi ea nu recreează inteligenţa umană. În ciuda farmecului şi prestigiului IA, nicio maşină nu poate fi asemuită cu ingeniozitatea uimitoare a inteligenţei umane. Şapte milioane de ani de evoluţie a creierului s-au îngrijit de aceasta.

O lume mai inteligentă

De la începutul secolului XX, oamenii au devenit mai inteligenţi. Oricum am măsura- o, scorurile inteligentei sunt în creştere în întreaga lume. Dacă am putea trimite înapoi în anul 1900 un adolescent tipic de astăzi, el ar fi printre cei 2% cei mai inteligenţi

oameni de pe planetă. Invers, dacă am aduce o persoană obişnuită din anul 1900 în prezent, aceasta ar avea scoruri ale inteligenţei semnificativ reduse sub valoarea medie. Numim acest fenomen „efectul Flynn”, după specialistul neozeelandez în ştiinţe politice James Flynn, care l-a descoperit în anii 1980. Şi, în mod remarcabil, acesta este aproape cu certitudine produsul mediului ambiant.

Explicaţiile includ un mai bun nivel de sănătate, de nutriţie şi de educaţie, precum şi îmbunătăţirea standardelor de viată. Dar, cel mai semnificativ, efectul Flynn demonstrează că inteligenţa este schimbătoare:

> Revoluţia industrială are nevoie de o forţă de muncă mai bine educată, nu numai pentru ocuparea poziţiilor de conducere, ci şi pentru îmbunătăţirea nivelului mediu al muncitorului care progresează de la alfabetizare la gimnaziu, liceu şi universitate. Femeile sunt incluse în rândul forţei de muncă. Standarde de

viată mai bune hrănesc un creier mai bun. Dimensiunea familiei se reduce, astfel încât adultii domină vocabularul de acasă şi se dezvoltă modele

i moderne de creştere a copiilor (care încurajează potenţialul copilului pentru educaţie). Profesiunile oamenilor mai curând le exersează minţile decât să le solicite o muncă fizică dificilă şi repetitivă. Timpul liber le permite nu numai simpla recuperare fizică, ci şi activităţi solicitante cognitiv. Noul mediu ambiant vizual al lumii se dezvoltă astfel încât imaginile abstracte ne domină
minţile, pcrmiţându-ne să ne şi imaginăm lumea şi posibilităţile ei, nu doar să o descriem. [26]

Există multe motive care explică de ce inteligenţa este, în primul rând, o consecinţă a mediului înconjurător, de ce nu este stabilită de la naştere şi de ce avem mai mult
> >
control asupra ei decât credem. Primul motiv este efectul

experienţei asupra creierului. Experienţa influenţează formarea şi eliminarea sinapselor neuronale, întărind forţa creierului în unele regiuni şi slăbind-o în altele. Ştim acest lucru pentru că animalele de laborator crescute în mediu îmbogăţit, plin de jucării, tuneluri şi ocazii de interacţiuni sociale, ating în mod constant scoruri superioare în teste de performanţă cognitivă comparativ cu animalele crescute în cuşti standard. Experienţa sub forma practicii îşi lasă de asemenea amprenta asupra creierului: şoferii de taxi din Londra au un hipocamp mai mare decât alţi omeni, care îi ajută să se deplaseze pe străzile oraşului, iar la violonişti regiunile creierului care controlează degetele mâinii stângi sunt mai dezvoltate. Această creştere şi reconfigurare a creierului este activă cel mai mult în cursul adolescentei şi a > J anilor de început ai vârstei adulte, însă continuă pe parcursul întregii vieţi.

Dar în ce măsură creierul este influenţat de mediul ambiant? În 2015, un grup de cercetători au

oferit un răspuns, demonstrând că, de fapt, ambianţele complexe stimulează evoluţia creierului. Larissa Albantakis, o cercetătoare în neuroştiinţe computaţionale de la Universitatea din Wisconsin-Madison, a creat un set de personaje cu inteligenţă artificială pe computer – creaturi animate pe care le-a numit „animaţi” – care posedă o reţea neurală simplă.[27] A lăsat aceşti animaţi să joace un joc video în care trebuiau să prindă nişte cărămizi în cădere. Cei mai buni au fost apoi selectaţi pentru un joc mai avansat, într-o lume virtuală mai complexă. Albantakis a descoperit că, după 60.000 de generaţii, nu numai că animaţii săi deveneau mai performanţi la jocurile video, dar şi că generau legături mai complexe în reţelele lor neurale. Au creat un fel de neuroplasticitate digitală.

Dacă ambianţa poate modifica mintea unui computer în aşa măsură, imaginaţi-vă ce poate face în cazul creierului uman, un computer care încă este de treizeci

de ori mai puternic decât cele mai bune supercomputere. Probabil cel mai şocant exemplu referitor la impactul mediului asupra creierului vine de la un set îngrijorător de experimente desfăşurate de neurocercetătorii David Hubel şi Torsten Wiesel în anii 1950. Lucrând într-un micuţ laborator de la subsolul Universităţii John Hopkins, ei i-au suturat unui pui de pisică pleoapele de la un ochi şi au lăsat animalul să se maturizeze ajungând la stadiul adult. Când au desfăcut sutura, au descoperit că pisica nu vedea cu ochiul respectiv deoarece cortexul ei vizual nu avusese o experienţă vizuală suficientă de la lumea exterioară. Rezultă deci că semnalele din mediu, iar nu creierul, determină felul în care este conectat cortexul vizual. În mod evident, neuroplasticitatea face creierul uman deosebit de sensibil la ambianta sa. Asta este o veste bună: înseamnă că posedăm cu mult mai mult control asupra unor lucruri precum emoţiile, inteligenţa şi

comportamentul social decât s-a crezut până acum.

Inteligenţa unei persoane se poate schimba şi ea pe parcursul vieţii. Când copii din medii defavorizate sunt adoptaţi şi plasaţi în familii stabile financiar, ei devin mai inteligenţi. La fel ca în cazul cu animalelor de laborator crescute în mediu îmbogăţit, un mediu care presupune iubire, învăţare, realizare şi creştere personală are un impact uriaş asupra dezvoltării cognitive. Şi, în timp ce încă este dezbătută problema felului în care jocurile care antrenează creierul influenţează inteligenţa, cogniţia umană este receptivă la antrenare, după cum am observat.

Cel mai şocant studiu care a arătat că inteligenţa se poate modifica în timp a fost, probabil, cel întreprins de Cathy Price şi colegii ei la University College London. Ei au descoperit că, mai ales la adolescenţi, capacitatea intelectuală este cu mult mai maleabilă decât se crezuse înainte.[28] Ei au luat 19 băieţi şi 14 fete cu vârsta cuprinsă

între 12 şi 16 ani, cărora le-au scanat creierul
[3]
pe parcursul unor teste verbale şi nonverbale. Apoi au repetat testele după patru ani, pentru a vedea dacă scorurile lor s-au schimbat într-un mod semnificativ. În mod remarcabil, 39% dintre adolescenţi au avut un scor verbal îmbunătăţit şi 21% dintre ei au prezentat îmbunătăţiri în privinţa gândirii spaţiale. Când Price s-a uitat la scanările creierului a văzut că ambele rezultate corespundeau unei creşteri în cortexul motor stâng (o regiune importantă pentru vorbire) şi în cerebelul anterior (regiune importantă pentru cunoaşterea spaţială). Price afirmă:

> Noi avem tendinţa de a examina copiii relativ timpuriu în cursul vieţii lor, pentru a determina nivelul cogniţiei lor. Dar în acest studiu am arătat că inteligenţa lor pare că încă se dezvoltă. Trebuie să avem grijă să nu-i excludem de la o vârstă fragedă pe cei cu performanţe mai slabe [...] deoarece ei se pot perfecţiona

semnificativ după câţiva ani.[29]

Credinţele noastre ne influenţează, de asemenea, inteligenţa. În 1968, psihologul Robert Rosenthal şi directoarea Lenore Jacobson au demonstrat că atunci când învăţătorilor li s-a spus că unii dintre elevii lor „se dezvoltă mai târziu” în loc să le spună că erau mediocri aceşti elevi au fost transformaţi de aşteptările pozitive ale învăţătorilor lor şi au ajuns să aibă rezultate semnificativ superioare celor ale colegilor lor. Simpla încredere în ei înşişi a fost suficientă ca să le schimbe vieţile pentru totdeauna. Rosenthal şi Jacobson au denumit această profeţie care se autoîmplineşte „efectul Pygmalion”, după sculptorul mitic grec a cărui dragoste pentru statuia unei femei a făcut ca aceasta să prindă viaţă.[30] Efectul

Pygmalion a fost semnalat în antrenarea sportivilor, administrarea afacerilor şi pregătirea medicală. Persoanele care cred că inteligenţa poate fi

îmbunătăţită pot să aibă performanţe mai bune la testele de matematică decât cei care cred că inteligenţa este fixă – asa-numita teorie a entitătii.

Adoptând ideea că nu este nevoie decât de efort şi determinare, ei au atitudinea perfectă pentru a reuşi.

Din păcate, este la fel de adevărat că, atunci când profesorii au aşteptări scăzute de la elevii lor, obţin exact rezultate slabe. Psihologii numesc asta „efectul Golem” şi are consecinţe devastatoare. Copiii sfârşesc prin a crede că inteligenţa este fixă şi obţin rezultate slabe la învăţătură, fără să existe un motiv real. Devin foarte anxiosi în legătură cu cât sunt de inteligenţi, şi din această cauză au rezultate şcolare scăzute. Isi sabotează în mod conştient sansele de succes (autohandicapare) nestudiind pentru teste, alegând să joace jocuri video în schimb sau să se uite la televizor. În acest fel, atunci când dau greş la

un test, stima de sine este protejată. Eşecul a fost alegerea lor, nu vina lor.

Lucrurile acestea pe care le scriu acum rezonează profund cu mine, deoarece am trăit acest fenomen. În copilărie am fost educat că oamenii inteligenţi pur şi simplu se nasc astfel. Fie esti strălucit, fie esti slab. Nu era loc de mobilitate intelectuală: erai pus pe culoarul tău şi primeai un profesor care era setat pe o anumită viteză. Când mă uitam la copiii din fruntea clasei şi la cei de la coadă, nu vedeam rezultatul culturii. Vedeam o ierarhie predeterminată care mă încremenea. Am devenit atât de anxios, încât m-am retras în mine, jucând jocuri video şi umblând aiurea în loc să studiez pentru examene. Am mers la o universitate de nivel mediu pentru studiile de licenţă. Dar apoi sa întâmplat ceva miraculos. Unul dintre îndrumătorii mei mi-a spus că aş putea să mă descurc mult mai bine, că aş putea realiza tot ce doresc dacă perseverez şi – cel mai important –

dacă am încredere în mine.

L-am ascultat. Am încetat să mai joc jocuri video şi am studiat serios. Am absolvit [3] printre primii şi, dorind să-mi continui studiile asupra creierului, am fost acceptat la un program de masterat la University College din Londra, unul dintre institutele de neuroştiinţe de vârf din întreaga lume. De acolo mai departe a fost un efect al bulgărelui de zăpadă. înconjurat de licenţiaţi Oxbridge, am început dintr-odată să cred în mine mai mult decât oricând. Am lucrat şi mai intens şi i-am întrecut pe cei mai mulţi dintre ei la examene, primind o distincţie, şi apoi o bursă pentru un doctorat – biletul meu către paradisul neurostiintelor şi o viată interesantă cu care aş putea să mă mândresc. Nimic din toate acestea nu ar fi putut să fie posibile fără influenţa de Pygmalion – binevoitoare şi blândă – a îndrumătorului meu.

Apoi există efectul motivaţiei. Este uşor să accepţi că motivaţia joacă un rol în realizarea intelectuală. Dar puţini îşi dau seama cât de

importantă este motivaţia în unele culturi. Studenţii din ţările din estul Asiei precum China, Japonia şi Coreea de Sud au o mult mai puternică etică a muncii decât studenţii occidentali. Motivaţia academică

a studenţilor asiatici provine din învăţăturile filozofului antic Confucius (551—479 î.H.). Spre deosebire de Platon şi alţi filozofi occidentali, care credeau că inteligenţa este înnăscută, Confucius ştia că inteligenţa este ceva ce poate fi dobândit. în vreme ce Confucius recunoştea geniile înnăscute, el ştia că astfel de indivizi sunt extrem de rari. Focalizarea sa pe munca susţinută a inspirat generaţii de studenţi asiatici să-i surclaseze în mod constant pe colegii lor occidentali în privinţa rezultatelor academice.

[5]

Astfel de succese ne reamintesc faptul că, pentru ca inteligenţa umană să avanseze, trebuie să fie înţeleasă şi într-un context cultural. Adevărul incontestabil este că inteligenţa nu înseamnă acelaşi

lucru în fiecare cultură. Pe lângă motivaţie, asiaticii manifestă modestie, o minte deschisă, curiozitate şi o bucurie pură de a gândi. Este aproape o concepţie de copil, care reaminteşte faimoasele cuvinte ale lui Einstein dintr-o scrisoare destinată unuia dintre colegii săi: „Nu încetăm niciodată să ne adunăm ca nişte copii curioşi în faţa marelui mister în care ne-am născut.”

Alte culturi precum cele din America Latină accentuează atributele creative ale inteligenţei sau, cum ar fi cultura din Uganda, asociază inteligenţa cu gândirea lentă şi meticuloasă. În cultura indiană, inteligenţa este legată de supunere, comportament corect şi urmarea normelor sociale, în timp ce în Occident noi asociem de obicei inteligenţa cu gândirea analitică şi plasarea obiectelor în categorii. Acest lucru explică de ce mulţi occidentali au avut – şi încă au – o imagine unidimensională asupra inteligenţei. Şi cred că, ţinând cont de g-ul lui Spearman şi de istoria

noastră particulară în studierea inteligenţei, e limpede că avem o cultură segregată în conformitate cu performanţa intelectuală. Ne evaluăm colegii şi prietenii ca fiind mai inteligenţi sau mai puţin inteligenţi decât noi, astfel încât experienţa noastră personală determină o atitudine mioapă faţă de diversitatea intelectuală.

Imaginea inteligenţei este una pe care mulţi dintre noi o cunoaştem deja. Inteligenta este un muşchi. Toţi ne nastem O > 5 > > cu potenţialul de a-l folosi, iar el se modifică şi devine mai puternic atunci când o facem. Foarte puţini dintre noi – cu excepţia unor genii rare precum Srinivasa Ramanujan – ne naştem foarte inteligenţi, de o inteligenţă medie sau proşti. Ca orice altceva din creier, inteligenţa a evoluat în condiţiile ancestrale pur şi simplu ca o adaptare la schimbare.

Totuşi, efectele unui mediu propice nu sunt permanente. De îndată ce copiilor le este retrasă influenta educaţională,

J >

performanţele lor scad în mod constant datorită a ceea ce psihologii numesc „efectul de stingere”. în 2016, psihologul John Protzko de la Universitatea din California,
Santa Barbara, şi-a propus să descopere cum anume intervenţiile ambientale sporesc inteligenţa şi cât de mult durează acestea.[31] Protzko avea subiecţii perfecţi pentru test, un grup de 985 de copii care s-au născut cu o greutate mică, şi apoi au fost expuşi unui program intens de antrenare cognitivă pentru a-i recupera. Antrenamentul a durat până la vârsta de trei ani, după care au fost supuşi unor teste de evaluare a inteligenţei. Apoi au fost retestaţi la vârsta de cinci ani şi la cea de opt ani.

Protzko a descoperit că intervenţia a dus la dezvoltarea inteligenţei copiilor la vârsta de 3 ani, dar până la vârsta de 5 ani această dezvoltare a fost complet estompată. Au fost suficienti doar doi ani fără exersarea mintii în acelaşi fel în care avusese loc înainte. O concluzie importantă

este aceea că studiul lui Protzko a adus dovezi suplimentare că inteligenţa unei persoane de la o anumită vârstă nu are niciun efect asupra inteligenţei sale de la o altă vârstă. Nu există nicio relaţie cauzală, deoarece inteligenţa nu funcţionează astfel. Poate să fie câştigată şi pierdută la fel de repede cum intrăm sau ne ieşim din forma fizică.

O lecţie esenţială se poate învăţa din Venezuela anilor 1980, când un avocat pe nume Luis Alberto Machado a hotărât să lanseze un program pe trei ani la nivelul statului, cunoscut sub numele de Proiectul Inteligenţă. Un suporter idealist şi stăruitor al educaţiei universale, Machado credea – sau mai curând ştia – că educaţia este în mare parte determinată de experienţă şi mediu. Scopul proiectului a fost acela de a preda abilităţi de gândire la clasa a Vll-a din Venezuela. Materialul de studiu includea o serie de unelte desemnate să încurajeze rezolvarea de probleme, gândirea imaginativă,

luarea deciziilor şi încrederea în sine.

Rezultatele au fost uluitoare. Comparaţi cu copiii din alte şcoli de stat, copiii din şcoala unde s-a desfăşurat experimentul au avut scoruri aproape duble în privinţa testelor cognitive. În acord cu ideea că fiecare copil are dreptul la educaţie, Machado a susţinut că fiecare copil are de asemenea dreptul să-şi dezvolte pe deplin inteligenţa. El şi-a publicat observaţiile într-o carte bestseller în 1980, numită *The Right to Be Intelligent* („Dreptul de a fi inteligent”).

Realitatea este că noi toti avem acelaşi

echipament neural. Ce ne separă unul de altul este mediul în care s-a întâmplat să ne naştem. Să spui că un chirurg este mai deştept decât un şofer de autobuz ar fi, din această cauză, o concepţie greşită: chirurgul pur şi simplu foloseşte un set de deprinderi cognitive diferite, unul pe care l-ar putea folosi oricine dacă i s-ar oferi posibilitatea. Asta

nu este o fantezie idealistă. Creşterea realizărilor educaţionale în Occident s-a realizat în doar trei generaţii, mult prea rapid pentru a fi rezultatul unei modificări genetice.

Ceea ce putem vedea în cursul istoriei noastre este o trezire treptată a minţii, care sa dezvoltat cu o rată exponenţială. în călătoria noastră evolutivă de la confecţionarea de unelte la fisiunea atomului, în forţa superioară a culturii asupra naturii, în puterea credinţelor şi a schimbărilor din cadrul societăţilor şi în îmbogăţirea diversităţii tipurilor de gândire şi a perspectivelor culturale putem vedea cum înfloreşte o nouă înţelegere a

> î o

inteligenţei.

CAPITOLUL 6

CREAREA LIMBAJULUI

Intr-o seară de la sfârşitul anului 2018,

> ³ proprietarul unui bar din Londra, în vârstă de 68 de ani, Daniel Green, stătea în birou cu fratele geamăn şi partenerul său de afaceri, George. Cei doi gemeni deschiseseră barul cu peste 15 ani în urmă. Daniel îşi părăsise slujba de la o companie de asigurări, iar George – o persoană autodiagnosticată drept incontrolabilă, proaspăt ieşită din închisoare – i-a fost recunoscător pentru această nouă şansă. „A fost şansa noastră de a o lua de la capăt”, mi-a spus George. „Amândoi avem un trecut pe care mai bine l-am da uitării, iar relaţia noastră devenise

> ³ distantă, aşa încât

m-am gândit că deschiderea împreună a unui bar era un bun prilej de a repara lucrurile. Era epilogul fericit al poveştii noastre.”

Cei doi se aflau în birou pentru întâlnirea lor de afaceri săptămânală, un moment în care discutau despre toate lucrurile, de la stocurile pe care le aveau la costurile de operare şi la inventarea de noi cocktailuri. Daniel, având mai mare experienţă, era cel care vorbea cel mai mult. Dar de data asta lucrurile erau diferite. Daniel era tăcut, confuz şi neatent. Apoi, dintr-odată a început să bolborosească ceva neinteligibil – fraze fără sens despre „timpul oceanului” şi „sunetul întâlnirilor” –, uitându-se la George ca şi cum ceea ce spunea ar fi fost perfect normal. înainte ca George să-şi dea seama ce se întâmplă, Daniel a leşinat. Avusese un accident vascular cerebral masiv.

La spital, medicii i-au explicat lui George că accidentul lui Daniel a apărut în lobul temporal al emisferei stângi, afectându-i centrii vorbirii

din creier. Acum are ceea ce se numeşte „afazie Wernicke”, o stare în care producerea vorbirii nu este afectată, dar înţelesul cuvintelor este complet pierdut. Dacă îl întrebi pe Daniel cum se simte, acesta va bâlbâi ceva de genul: „Am stat jos jango în jur al lor aici, până la spudel cu famila peste remrem spre mulţime, au luat tot momentul pentru noi azi, cu Jack.” Pentru un om care a fost premiant în competiţii de pronunţie pe litere a unor cuvinte precum *cymotrichous* (însemnând „cu părul ondulat”), pierderea este cumplită.

În iulie 2021, i-am contactat video pe Daniel şi George în apartamentul lor din sudul Londrei – Daniel are păr creţ cărunt, ochi verzi şi un comportament politicos, modest. George seamănă cu fratele său, dar este mai înalt şi arată mai puţin fragil decât acesta. Au fost de acord să-mi dea acest interviu ca să atragă atenţia asupra afaziei – o tulburare debilitantă pe care puţină lume o cunoaşte – şi ca să afle dacă cercetarea a făcut progrese în

legătură cu felul în care procesează creierul limbajul. Fireşte, George a condus discuţia, acţionând acum ca un îngrijitor şi ca un frate devotat. Mi-a spus că deseori ştie ce anume încearcă să spună Daniel şi se gândeşte la rolul său mai curând ca la cel al unui ghid. Mintea fratelui său a rămas intactă, dar vocea i s-a pierdut pe mare. Iar George era navigatorul.

L-am întrebat pe Daniel cum se simte şi mi-a răspuns:

— Ştii că polkamot sclipea cu prietenul nostru deunăzi şi vrem să-i luăm sus pe deal să vedem pale de vânt create de fulgere. Este greu să prostridici ghivece cu flori dacă am mers acolo sus.

Am zâmbit, am dat din cap şi m-am uitat la Gcorge, nefiind sigur dacă trebuie să încerc să răspund ceva.

— Asta e felul lui Daniel de a spune că am fost ieri la un grătar, m-a lămurit George. „Polkamot” e ceva nou. Poate să fie ceva legat de copiii care au fost acolo. Unul purta o bluză cu Pokemon. Sintagma „pale de vânt create de fulgere” are

probabil de-a face cu grătarul în sine. Cât despre „ghivecele cu flori”, poţi bănui orice, ca şi mine.

— El aduce râul pentru timpul de care avem nevoie toţi. Ai lor, ceaiul peste ei, a intervenit Daniel.

— Ah, asta e uşor de tradus, spune George. Mi-a cerut să mă duc să fac nişte ceai. După cum vezi, poţi să-l înţelegi. Doar că acum are nevoie să fie cineva cu el mult mai mult timp.

Când George a plecat să facă ceaiul, i-am pus lui Daniel întrebări despre viaţa şi cariera sa de proprietar al barului. L-am întrebat ce simte în legătură cu situaţia în care se află şi cum i s-a schimbat viata de zi cu zi. Răspunsurile sale, deşi nu aveau niciun sens pentru mine, erau fluente şi chibzuite; avea iară îndoială o minte sănătoasă din alte puncte de vedere. Din când în când părea că încearcă să găsească vorbele potrivite, cu toate că cei mai mulţi pacienţi cu afazie Wernicke nu ştiu cum se produce vorbirea lor. După George, Daniel de obicei crede că vorbirea lui are sens, dar apoi devine frustrat atunci când înţelege

că nu este asa.

Când s-a întors George, conversaţia a atins aspecte mai profunde: am vorbit despre felul în care Daniel este implicat în proiecte ştiinţifice care să-i ajute pe cercetători să înţeleagă cum creează creierul limbajul. Folosind imagistică RMF pentru cartografierea zonelor limbajului din creierul său, cercetătorii pot examina care sunt zonele care i-au rămas intacte şi dacă acestea contribuie sau nu la sarcini precum generarea verbelor, numirea obiectelor şi înţelegerea propoziţiilor. încă nu este clar care dintre aceste operaţii apare prima în istoria evolutivă, dar examinând lobul temporal al lui Daniel cercetătorii speră să descopere circuitul cerebral răspunzător.

Dacă vor reuşi, atunci pot căuta urme ale acestor circuite la alte primate, precum bonobo şi cimpanzeii, iar asta va ajuta la expunerea originilor evolutive ale limbajului, în istoria epopeică a evoluţiei creierului uman, limbajul

este un moment crucial.

Deci când, au început oamenii să vorbească unul cu altul? Estimările sunt cuprinse între acum 50.000 de ani şi acum un milion de ani, deoarece cuvintele nu lasă în urmă fosile. De ce am început să vorbim? Unii cred că totul a început prin imitarea de către strămoşii noştri a diferitelor sunete naturale, alţii cred că a început prin strigăte spontane de durere ori surprindere sau că limbajul a evoluat din mormăituri, suspine şi icnete provocate de munca fizică intensă. Teoriile despre limbaj sunt pe cât de imaginative, pe atât de controversate.

Indiferent cum a apărut, limbajul a devenit piatra unghiulară a cogniţiei umane. Astăzi se vorbesc peste 7.000 de limbi pe Pământ. În timp ce alte animale comunică folosind sunete, mirosuri şi limbajul corpului, oamenii au mers mai departe creând zeci de mii de simboluri arbitrare pentru a construi comunităţi, culturi şi societăţi. După cum vom vedea, poveştile pe care ni le spunem sunt doar simple adaptări ale

interacţiunii sociale. Evoluând pentru emoţii, sociabilitate, memorie şi inteligenţă, creierul uman ar putea, în viitor, să evolueze într-un sistem care să ne conecteze pe toţi.

Limbajul a început probabil acum un milion de ani, odată cu *Homo erectus,* un om timpuriu extrem de inteligent care facea unelte, trăia în grupuri şi construia bărci pentru a coloniza insule precum Creta sau Flores (Indonezia). *„Homo erectus* avea nevoie de limbaj atunci când naviga către insula Flores”, spune lingvistul american Daniel Everett.[1] „Trebuiau să fie în stare să vâslească. Şi, dacă vâsleau, trebuiau să fie în stare să spună «vâsleşte până acolo» sau «nu vâsli». Era nevoie de comunicare prin simboluri, nu doar de mormăituri.” Deşi este de acord că un asemenea limbaj nu este nici pe departe atât de sofisticat precum cel folosit de oamenii moderni, Everett crede că *Homo erectus* a inventat simboluri ce au constituit primii paşi necesari pentru formarea gramaticii şi a

sintaxei. Cu alte cuvinte, limbajul nu s-a cristalizat într-un singur moment. A apărut gradual atunci când cete mici de oameni au decis să adopte simboluri inventate cultural.

Oamenii de stiintă numesc această teorie a limbajului *progresia semnului.* Simbolurile (semne inventate care reprezintă ceva, de exemplu un animal) au apărut din reprezentări (desene care se aseamănă fizic cu obiectul în cauză, de exemplu pictura rupestră a unui animal), care, la rândul lor, au apărut din indicii (ceva ce are legătură cu acel lucru, de exemplu, o urmă a unui animal).

în timp, simbolurile străvechi s-au combinat cu altele pentru a produce o gramatică din ce în ce mai complexă şi pentru structurarea frazelor. Limba pe care o vorbim astăzi reprezintă deci moştenirea tuturor cuvintelor care au fost vreodată pronunţate de specia noastră. Printr-un lung şir de strămoşi care au dobândit limbajul şi un tipar bogat de moştenire

culturală, limbajul a curs în timp ca apa printr-un canion. Valoarea evolutivă a limbajului este greu să fie supraevaluată. „Imediat ce a apărut un sistem de comunicare simbolică”, susţine biologul Jaques Monod, „indivizii, sau mai degrabă grupurile care erau cel mai capabile să-l folosească, au dobândit un avantaj incomparabil mai mare faţă de ceilalţi decât oricare alt avantaj pe care inteligenţa ar fi conferit-o altei specii fără de limbaj”[2]. Sau, aşa cum spune psihologa Cecilia Heyes, „acum, capabili de gândire abstractă şi comunicare subtilă, am devenit radical diferiţi fată de toate celelalte animale – mai degrabă un fel de zei decât nişte fiare”[3].

Să fie clar, animalele manifestă şi ele forme uluitoare de comunicare. Caracatiţele, cărora le lipsesc coardele vocale şi sunt incapabile să scoată vreun sunet, semnalizează prin culoarea şi textura tegumentului lor. Calamarii etalează benzi de culori, producând un alfabet de modele, despre care se

spune că ar conţine cel puţin 14 „litere”. Moliile utilizează feromoni, păsările îşi fâlfâie aripile, delfinii fluieră, albinele dansează, elefanţii se mângâie cu trompele. Unele animale comunică chiar şi cu alte specii – de exemplu, pasărea indicator (familia *Indicatoridae),* care, printr-un tril distinctiv, conduce viezurii melivori la cuibul albinelor sălbatice, primind în schimb o parte de pradă.

Probabil că nu vom afla niciodată când a apărut prima limbă umană, dar se pare că toate limbile împărtăşesc o origine comună. Această origine ar putea fi rezultatul efectului gâtului de sticlă prin care o singură limbă ancestrală a devenit strămoşul tuturor limbilor Pământului. Acest limbaj ar fi fost vorbit de o mică populaţie din estul Africii, care este posibil să fi inventat o limbă complet modernă, şi apoi a răspândit-o în întreaga lume, înlocuind oricare alt limbaj”, spune lingvistul Merritt Ruhlen, care a căutat indicii ale primei limbi umane, creând un arbore filogenetic

ce indică relaţiile istorice dintre toate familiile de limbi din lume. Una dintre familii este cea indo-ariană (care include bengali, hindi şi punjabi), iar aceasta este o ramură a familiei indo-iraniene (care include persana, paştu şi kurda), care la rândul său este o ramură a familiei şi mai mari de limbi indo-europene, despre care se crede că are o vechime de şase până la opt mii de ani şi care include limbi atât de diverse precum daneza, greaca, hindi şi velsa.

î J

Desigur, limbajul este mai mult decât o colecţie de simboluri. El este în acelaşi timp un inventar de sunete (fonetica), cuplat cu un inventar de structuri ale sunetelor (fonologia). Oamenii timpurii exploatau aceste lucruri într-un mod remarcabil. Cercetătorii au descoperit că arta rupestră străveche este adesea localizată în punctele cu cea mai bună acustică: spaţiul unde sunetul generează ecou. La aceste săli ale peşterilor este mai greu de ajuns decât la cele lipsite de ecou, astfel încât se crede

că au fost alese în mod intenţionat ca locuri pentru desfăşurarea de ritualuri secrete şi punerea în scenă a unor povestiri. În mod surprinzător, atunci când arheologii acusticieni au studiat proprietăţile sonice ale acestor peşteri, ei au descoperit că picturi ale animalelor copitate precum taurii, bizonii şi cerbii se găseau în săli în care sunetele generau ecouri şi reverberaţii ce semănau cu un tropăit de copite. Sălile cu o acustică mai slabă, pe de altă parte, erau pictate cu puncte şi contururi de palme umane. Repartizarea lor este atât de evidentă, încât unii arheologi acusticieni pot localiza pe întuneric unde se află picturi de animale, ghidându-se numai după ecoul propriilor voci.

Când strămoşii noştri au folosit pentru prima oară limbajul, nu aveau nicio idee despre felul în care acesta le va modela creierul. Dar, asa cum exerciţiul fizic modelează corpurile şi dieta modifică aparatul digestiv, limbajul schimbă într-adevăr structura fizică a creierului.

Neuronii formează conexiuni durabile ca răspuns la imagini şi sunete – inclusiv cuvinte –, iar aceste configurări neuronale alcătuiesc baza substanţei cenuşii a creierului, unde sunt procesate toate informaţiile despre lume. Copiii aleg cuvinte şi fraze în mod inconştient, deoarece sunetele limbii noastre native întăresc anumite conexiuni neuronale. Pentru persoanele monolingve, asta înseamnă că anumite conexiuni neuronale sunt slăbite deoarece unele sunete sunt absente din limbajul lor nativ. Acesta este un motiv în plus să-i învăţăm pe copii mai multe limbi străine: stimulii adiţionali cresc practic structura fizică a creierului lor. Bilingvii îşi folosesc cortexul cingulat anterior – o regiune a creierului care joacă un rol important în empatie, emoţie şi luarea deciziilor – într-un mod mai eficient decât monolingvii. Ei au un cortex auditiv mai mare, ceea ce înlesneşte detectarea înălţimilor sunetelor, localizarea sunetelor în

spaţiu şi înţelegerea unor noi limbi. Ei chiar codifică în creierul lor sunetele vorbirii într- un mod mai consistent, ceea ce determină o ambianţă fonetică mai bogată.

Modificările care apar într-o zonă a creierului aproape întotdeauna determină modificări şi în altă zonă. Fapt remarcabil, activitatea cerebrală crescută a bilingvilor întârzie cu aproximativ patru ani apariţia demenţei, şi în acelaşi timp ajută creierul să facă mai bine fată dementei, atunci când

aceasta s-a instalat. Se consideră de asemenea că traseele neuronale adiţionale cresc capacităţile cognitive precum memoria, atenţia, desfăşurarea de sarcini multiple şi creativitatea. Este de presupus că, din cauza constrângerilor geografice, strămoşii noştri

nu ar fi avut ocazia de a învăţa mai multe limbi simultan, dar ceea ce este important de reţinut este că a doua limbă pur şi simplu amplifică beneficiile cognitive care apar la persoanele monolingve. Limbajul face pentru unui program pentru creier ceea ce face cea mai nouă reactualizare
computer – îl face să funcţioneze mai rapid, să fie mai inteligent, mai priceput şi mai performant în îndeplinirea sarcinilor. Pentru oamenii timpurii, limbajul a reprezentat o reactualizare a ma programului care determinat răspândirea unei gândiri bune în cadrul speciei.

De ce a evoluat limbajul

Aşadar, de ce a evoluat limbajul? A fost oare, aşa cum sugerează sălile acustice ale peşterilor, pentru depănarea poveştilor? Probabil. Dorinţa de a spune şi de a asculta poveşti sudează o comunitate. Ele stimulează împărtăşirea valorilor cu ceilalţi, simţul comuniunii şi coeziunea socială. Povestirile fictive

sunt deosebit de importante pentru societate: pe măsură ce oamenii au devenit din ce în ce mai dependenţi unul de celălalt, pe măsură ce am evoluat să trăim în societăţi din ce în ce mai mari, am avut nevoie de astfel de naraţiuni pentru a învăţa cum să cooperăm. Când antropologii au vizitat 18 grupuri de vânători-culegători din Filipine, în 2017, ei au descoperit că 80% dintre poveştile lor se refereau la moralitate şi dreptate socială.[5] Cei mai iscusiţi povestitori erau şi partenerii sociali preferaţi, chiar în mai mare măsură decât cei care erau cei mai iscusiţi în găsirea hranei.

Sau poate că limbajul a evoluat pornind de la intenţii împărtăşite – adică de la puterea minţii umane de a colabora pentru a atinge un scop colectiv. În acest context, limbajul este doar o expresie a abilităţii minţii de a se uni cu ceilalţi, o umbrelă care cuprinde obiective fundamentale care au evoluat în tandem cu progresul cultural. Această idee începe să câştige teren

în comunitatea academică. Deoarece limbile se schimbă mai rapid decât genele, această schimbare a creierului a fost modelată mai ales cultural, nu biologic. Să ne gândim la limbile romanice (franceza, italiana, spaniola, portugheza, româna): ele au derivat din limba latină acum mai puţin de 2.000 de ani. Nicio schimbare evolutivă nu funcţionează atât de repede.

Aceste observaţii ne învaţă cea mai > J
importantă lecţie referitoare la motivul pentru care au evoluat limbile: este o inovaţie socială. Un act colectiv pentru facilitarea cooperării umane. Imaginaţi-vă doar o lume în care nu ar fi evoluat capacitatea de a vorbi. Educarea celor mici şi transmiterea cunoştinţelor despre lumea naturală ar fi fost foarte superficială, ca să nu mai menţionăm construirea de sate, culturile agricole şi dezvoltarea de noi tehnologii. Pe măsură ce oamenii au evoluat, limbajul a devenit aproape inevitabil: odată cu

creşterea contactelor dintre cetele de oameni timpurii a apărut şi nevoia crescândă de stabilire a unor reţele de comunicare între acele grupuri. Cultura materială a fost deosebit de importantă în acest proces. Schimburile creează oportunităţi şi „odată cu schimbul apar şi negocierea, şi selecţia pentru o comunicare eficientă”, scrie antropologul John Odling-Smee.

Evoluţia culturală a propulsat limbajul prin intermediul uneia dintre cele mai mari invenţii din toate timpurile: tiparniţa. În 1440, când Johannes Gutenberg a folosit pentru prima oară impunătoarea structură de lemn pentru a produce cărţi, pagini de ziar şi alte tipărituri, odată cu ele veneau cuvinte noi şi idei noi care se distribuiau în

>

lume, lărgind vocabularul fiecărei limbi şi schimbând modul în care erau împărtăşite gândurile. Răspândirea ştiinţei şi mai ales a tehnologiei – care în mare parte se baza pe textele greceşti păstrate de traducătorii arabi şi persani – a dus

la mişcarea intelectuală cunoscută sub numele de Iluminism. înainte de secolul al XV-lea, rata alfabetizării era de sub 10% în lume. Astăzi ea atinge 83% (91% în cazul tinerilor cu vârste între 15 şi 24 de ani).

Este surprinzător cât de repede ne-am adaptat la această sarcină, cititul şi scrisul nefiind lucruri pe care creierul este născut să le facă. Cu siguranţă nu a evoluat vreo structură cerebrală destinată acestor sarcini, şi atunci, cum de a facut-o creierul? în 2012, neurocercetătorii de la Universitatea Stanford au demonstrat că abilitatea copiilor mici de a citi este legată de creşterea axonilor

o 5

de substanţă albă din creier.[7]

Substanţa J >

albă – numită astfel datorită materiei albe, grase (mielina) care înconjoară fibrele nervoase – permite transmiterea rapidă a informaţiei prin întregul creier. Important de reţinut este că studiile au descoperit de asemenea că practicarea cititului poate stimula

integritatea substanţei albe, îmbunătăţind capacitatea de a citi a copiilor şi capacitatea lor de învăţare în general.

Cititul aduce modificări în creier prin schimbarea conexiunilor sale. Când citeşti, conexiunile din lobul temporal stâng şi din şanţul central cerebral – zone importante pentru limbaj şi pentru senzaţia de mişcare – sunt sporite. Acesta este motivul pentru care atunci când citim un roman ne putem transpune într-o altă lume. De exemplu, dacă un personaj despre care citeşti aleargă, neuronii din aceste zone îşi sporesc conexiunile şi încep să mimeze senzaţia fizică de alergare. Neurocercetătorii numesc acest fenomen „cogniţie incorporată” şi este felul prin care creierul nostru incorporează experienţele în modul în care gândim.

În termeni evolutionisti, acesta este un progres major deoarece eludează faptul că diferitele arii ale creierului sunt adaptate pentru funcţii diferite. Prin creşterea conectivităţii creierului, cititul

forţează regiunile creierului care sunt importante pentru atenţie (lobul temporal), învăţare şi memorie (hipocampul) şi recunoaşterea obiectelor (girusul fusiform) să conlucreze pentru a produce ceva nou. Girusul fusiform ne ajută, de asemenea, să deosebim între cuvinte şi litere. Ceea ce este foarte impresionant, dat fiind că *Homo sapiens* nu a citit decât în ultimii 5.000 de ani ai existentei sale de 400.000 de ani. Este o activitate extrem de nouă şi probabil că ne va lua mult timp până să descoperim felul în care aceasta ne schimbă mintea.

Mintea oamenilor au fost cu siguranţă avidă să exploateze limbajul. Odată cu evoluţia omului modern, au apărut circa 31.000 de limbi. Din păcate, mare parte a acestei bogăţii lingvistice a dispărut. Dintre cele 7.000 de limbi care există astăzi, cele mai vorbite 10 limbi – engleza (1,13 miliarde de vorbitori), chineza (1,11 miliarde de vorbitori), hindustani (544 de milioane de vorbitori),

spaniola (527 de milioane de vorbitori), araba (422 de milioane de vorbitori), malaeza (281 de milioane de vorbitori), rusa (267 de milioane de vorbitori), bengali (261 de milioane de vorbitori), portugheza (229 de milioane de vorbitori) şi franceza (229 de milioane de vorbitori) – reprezintă jumătate din populaţia întregului glob. Multe dintre celelalte limbi sunt concentrate numai în câteva zone. Una din opt limbi ale Pământului este vorbită în Papua Noua Guinee, fapt care se crede că s-ar datora caracteristicilor fizice unice ale peisajului, care le permit grupurilor să prospere în mod independent. În satul Ayapa din Mexic, limba precolumbiană ayapaneco se spune că aproape a dispărut deoarece singurii doi vorbitori ai ei au refuzat să vorbească unul cu celălalt.

Totuşi, principalul factor care afectează diversitatea lingvistică este clima, nu cultura. Antropologul Robert Lee Munroe a observat că

oamenii care trăiesc în ţări mai calde se bazează mai mult pe vocale, deoarece acestea se aud mai uşor într-un spaţiu deschis decât consoanele. Pe de altă parte, oamenii din zone cu climă mai rece folosesc mai multe consoane deoarece cea mai mare parte a comunicării se petrece în spaţii închise. Acest fenomen se numeşte „adaptare acustică” şi este întâlnit în tot regnul animal. Păsări precum vrăbiile, graurii şi piţigoii mari emit sunete mai înalte în oraşe (decât în mediul lor natural), pentru a străpunge zgomotul produs de trafic şi de activitatea umană. Păsările care locuiesc în păduri cântă la o frecventă mai ¡oasă decât cele care trăiesc la

câmpie, pentru a penetra dincolo de ramurile care deviază sunetele cu frecvente înalte. În 2015, lingvistul Ian Maddieson şi colegii săi au analizat 633 de limbi diferite în funcţie de ecologia şi clima în care acestea sau dezvoltat.[8] (Limbi precum engleza, chineza mandarină şi spaniola au fost excluse din

studiu, deoarece ele nu mai sunt restrânse la o zonă geografică bine delimitată.) Tiparul care a rezultat a oferit un sprijin solid observaţiilor lui Munroe: limbile din zonele mai calde şi mai umede sunt mai bogate în vocale şi mai melodioase; limbile dezvoltate în zone climatice mai reci şi mai uscate sunt mai bogate în consoane şi mai guturale.

Cum am învâtat sâ vorbim

Experienţa socială este crucială pentru dezvoltarea limbajului, fapt obsedant demonstrat de existenţa copiilor sălbatici – copii care au crescut fără contacte cu oamenii, şi ca atare nu au avut experienţa limbajului uman. Astfel de copii, de obicei izolaţi chiar de părinţii lor, pot rosti doar câteva cuvinte şi le este deosebit de greu să înveţe o limbă după ce au fost izolaţi atât de multi ani.

Au fost raportate peste o sută de cazuri de astfel de copii. Unul dintre ei a fost Oxana Malaya, o fetiţă ucraineană ai cărei părinţi au lăsat-o în coteţul unui câine din spatele

casei. Când autorităţile au găsit-o, cinci ani mai târziu, nu putea să vorbească, alerga în patru labe şi lătra. Apoi a fost Victor din Averyon, un băiat francez care a crescut singur în pădure la sfârşitul secolului al XVIII-lea. La vârsta de 12 ani a fost prins de vânătorii locali şi s-a constatat că nu vorbea nicio limbă recognoscibilă. Şi a mai fost Prava, un băieţel rus de şapte ani, care comunica numai prin ciripituri după ce mama sa l-a crescut ca pe o pasăre de companie în voliera ei. Poreclit „băiatul- pasăre”, Prava nu înţelegea nici un limbaj uman şi îsi flutura mâinile atunci când îsi dădea seama că nu a fost înţeles. Dar

>

probabil cel mai cunoscut caz dintre toate este acela al unei fetiţe din California, numită Genie.

Genie s-a născut în 1957 într-o familie de imigranţi din Oklahoma. Tatăl ei, un mecanic care lucrase la o linie de asamblare a avioanelor în timpul celui de-Al Doilea Război Mondial, nu a vrut să aibă copii şi a urât-o pe Genie de la bun început. Un bărbat dement şi tiranic a

hotărât că fetita este retardată şi a decis să o tină cât mai izolată posibil. În următorii 13 ani a ţinut-o fie într-o cămaşă de forţă legată de o toaletă, fie într-un pătuţ din plasă de sârmă, cu mâinile şi picioarele legate. Dacă plângea sau facea vreun zgomot, mârâia la ea ca un câine, şi apoi o bătea cu bâta de baseball.

Existenţa de coşmar a lui Genie putea să nu fi fost descoperită niciodată dacă nu ar fi apărut o şansă, într-o zi din octombrie 1970. Mama ei – o fiinţă dezgustătoare, care era indiferentă fată de nevoile fiicei sale – a făcut cataractă şi s-a hotărât să o ia pe Genie cu ea ca să ceară un ajutor de handicap pentru nevăzători. Din cauza vederii sale slabe, a intrat din greşeală intr-un alt birou: biroul de servicii sociale. Văzând copilul cocoşat, uscăţiv şi tremurând de lângă ea – o fetită despre care iniţial au crezut că are şase ani, fiind socati să afle că de fapt avea

> y r

treisprezece –, asistenţii sociali au chemat imediat poliţia. Când tatăl

lui Genie a fost acuzat de abuz asupra minorului, s-a împuşcat. „Lumea nu va înţelege niciodată”, a scris el în biletul de adio.

Genie a fost dusă la spitalul pentru copii din Los Angeles. Cântărea doar 26 de kilograme, avea şoldurile deformate şi o cuşcă toracică nedezvoltată. Nu putea să-şi întindă mâinile şi picioarele şi se deplasa într-un fel numit de îngrijitoarele ei „mers de iepuraş”, ţinându-şi mâinile în faţă ca pe nişte lăbuţe. După spusele unui doctor, era „copilul cel mai grav afectat din câţi am văzut vreodată”. Echipa care se ocupa de reabilitarea ei includea pediatri, psihologi,
lingvişti şi oameni de stiintă din
întreaga *o* > > j
> O
lume. Intre aceştia era şi Susan Curtiss, o lingvistă hotărâtă să o înveţe pe Genie engleza. Cu toate că Genie putea spune câteva cuvinte, ea nu putea construi fraze corecte gramatical. O transcriere a uneia dintre primele sale încercări de a comunica sună aşa: „Tata lovit braţ.

Lemn mare. Genie plânge... Tata lovit băţ mare. Tata supărat. Tata lovit Genie băt mare. Tata ia bucata lemn lovit. Plâns. Eu plâns.”

După câteva luni, Curtiss şi colegii ei au observat progrese în vocabularul lui Genie. Putea învăţa cuvinte noi şi uneori punea două, trei cuvinte laolaltă. „Era inteligentă”, spunea Curtiss. „Putea să aranjeze un set de desene astfel încât să alcătuiască o poveste. Putea crea tot felul de structuri complexe din bete. Mai avea şi alte semne de inteligentă. Beculeţele erau aprinse în creierul ei.”[9] Pentru psihologi, cazul lui Genie era şansa perfectă de a rezolva o dilemă. Există două modele pentru dezvoltarea limbajului: modelul nativist şi modelul empiric. Modelul nativist susţine că limbajul este biologic şi depinde de schema de circuite integrate în creier de la naştere, aşa numitul „dispozitiv de achiziţionare a limbajului” care permite copiilor să înveţe limbajul repede şi uşor. Modelul empiric descrie limbajul ca pe un produs al mediului, având „o

perioadă critică” pentru învăţare care începe de la naştere şi continuă până la instalarea pubertăţii.

Incapacitatea lui Genie de a învăţa să vorbească demonstrează că cel de-al doilea model este cel adevărat. În anii care au urmat eliberării ei, studii separate au arătat că creierul unui copil îşi dezvoltă o mare parte din mecanismele necesare limbajului înainte de vârsta de 10 ani: regiuni ale cortexului auditiv se conectează la cortexul frontal ca să creeze căi pentru producerea vorbirii, recunoaşterea vorbirii, memoria fonologică şi citirea de pe buze. Capacitatea de a învăţa fluent limbajul, de a-i înţelege complexitatea gramaticală iară de egal persistă până la vârsta de optsprezece ani, iar apoi se reduce gradual la vârsta adultă. Asta nu înseamnă că învăţarea unei limbi noi de y
către adulţi nu este posibilă, dar este mai anevoioasă, iar izolarea extremă la care a fost supusă Genie şi abuzul au făcut imposibilă o astfel de învăţare.

Acest lucru se întâmplă deoarece creierul se acordează fin la limbaj prin contactul cu ceilalţi oameni, o idee propusă pentru prima oară de psihologul sovietic Lev Vîgotski în 1930. Ca influenţă intelectuală, Vîgotski a fost la fel de influent ca Sigmund Freud şi Ivan Pavlov. Partidul Comunist a cenzurat mare parte din opera sa, de aceea a devenit cunoscut oamenilor de stiintă occidentali

abia în anii 1970. În publicaţii ce acoperă o perioadă de 10 ani, Vîgotski a propus următorul raţionament înnoitor: limbajul – şi mare parte a dezvoltării umane – decurge din interacţiunea dintre indivizi şi societate. Societatea poate schimba oamenii la fel de mult pe cât pot şi oamenii să schimbe societatea. Copiii învaţă limbajul folosind ceea ce el a numit „zona de dezvoltare

proximala , o lacuna ce separa cunoaşterea de ignoranţă şi care poate fi cu uşurinţă umplută de un „altul mai cunoscător”: un învăţător, un părinte, un prieten. „Prin

ceilalţi”, scrie el, „devenim noi înşine”.

Astăzi trăim într-o lume care ia raţionamentul lui Vîgotski ca pe ceva de la sine înţeles. Profesori calificaţi, scoli bune şi îngrijirea părintească sănătoasă sunt consacrate prin lege. Cu toate acestea, afirmaţia lui Vîgotski că celelalte minţi sculptează literalmente minţile noastre atunci când învăţăm limbajul este una dintre cele mai uluitoare idei din neurostiinte. Ea sugerează că limbajul a evoluat pentru a lega fizic un creier de altul: pentru a crea, în fapt, o minte de stup. Precum societatea neuronilor dens grupaţi din capul nostru, fiecare dintre ei comunicând prin intermediul unei reţele chimice de neurotransmitători, limbajul leagă societăţile umane la un loc folosind un ansamblu de sunete, simboluri şi semnificaţii. În sens larg, limbajul este reţeaua interconectată a experienţei.

De fapt, societatea transformă limbajul printr-un proces foarte

asemănător cu cel al evoluţiei prin selecţia naturală. Cuvintele, ca şi genele, supravieţuiesc şi produc urmaşi în funcţie de cât de adaptate sunt la mediu. Cuvântul aspirină, de exemplu, a fost inventat în 1899 de un chimist german şi este un acronim pentru *Acetylierte Spirsäure* („acetilat de *spiraea^f,* a

supravieţuit
deoarece este uşor de pronunţat.
Shakespeare, un prolific neologist, a inventat cuvinte pentru limba engleză precum *critic, swagger* („ţanţoş”), *lonely* („singuratic”) şi *hint* („indiciu”). Alte exemple sunt: *fragrance* / . u«\ •/

(„mireasma) şi *pandemonium* („pandemoniu”), inventate de John Milton, *universe* („univers”) şi *approach* („abordare”), create de Geoffrey Chaucer, *valediction* („rămas-bun”) şi *self-preservation* („autoconservare”), inventate de John
Donne, *anticipate* („a anticipa”) şi *atonement* („răscumpărare”), care

apar prima oară la Sir Thomas More. În fiecare an, vorbitorii de engleză adaugă limbii o mie de cuvinte noi. Unele dintre cuvintele mele favorite sunt *blog, doublethink* (acceptarea simultană a doi termeni contradictorii), *quidditch* (joc imaginar din seria Harry Potter), *podcast* şi *Mcjob.* Cuvântul *selfie* a făcut deja pui: *helfie* (un selfie cu propriul păr), *welfie* (un selfie în timpul unui antrenament) şi *drelfie* (un selfie atunci când eşti beat).

La fel ca speciile, cuvintele pot să dispară. În 2009, biologul Mark Pagei şi colegii săi de la Universitatea din Reading au folosit un supercomputer pentru a aplica teoria selecţiei naturale la familia de limbi indo- europene. Rezultatele sugerează că un număr de cuvinte comune din limba engleză, precum *bad* („rău”), *turn* („întoarcere”), *guts* („maţe”/„curaj”), *throw* („aruncare”) şi *stick* („băţ) ar putea să dispară sau să fie permanent înlocuite de cuvinte noi în următorii 700-1000 de ani.[10] Analiza lui Pagei a arătat că cele mai stabile cuvinte

sunt cele esenţiale pentru conversaţia zilnică, precum „eu , „noi , şi numeralele „unu , „doi , „trei .

Adjectivele şi adverbele sunt în mod deosebit susceptibile de a dispărea. În fapt, cam jumătate dintre cuvintele pe care le folosim astăzi ar fi necunoscute strămoşilor noştri de acum 2.500 de ani, este de părere Pagei. După cum spunea filologul Max Müller în 1870: „Lupta pentru existenţă se desfasoară în mod continuu între cuvintele şi > > formele gramaticale din fiecare limbă.”

în mod aproape sigur internetül accelerează acest proces. De la punctuaţia la modă la emoji şi utilizarea unor simboluri cu alte înţelesuri („#” a fost numit recent în Anglia cuvântul anului pentru copii), felul în care vorbim online se schimbă atât de rapid, încât îi sperie chiar şi pe cei mai progresişti. Şi este inutil să încerci să opreşti acest fenomen. într-un studiu recent, Joshua Plotkin, matematician şi

biolog la Universitatea din Pennsylvania, a cartografiat modul în care se schimbă gramatica în intervale lungi de timp.[11] Examinând peste 100.000 de texte publicate în ultimii 200 de ani, Plotkin şi echipa sa au descoperit că limbile evoluează atât prin variaţii aleatorii, cât şi prin selecţie naturală. Un exemplu de selecţie naturală ar fi acela al regularizării verbelor: cuvântul *smelt* („mirosit”) s-a schimbat în *smelled.* Este mai uşor de învătat şi deci mai adaptat ambianţei. Verbele schimbate prin variaţii aleatorii sunt cele care au devenit neregulate: *dived* („scufundat”) transformat în *dove, lighted* („luminat”) în *lit, waked* („trezit”) în *woke.* Nu există motive pentru care să se fi schimbat, pur şi simplu s-a întâmplat. în lumea naturală, acest tip de schimbare se numeşte „derivă genetică”, a doua forţă majoră a schimbării evolutive, când genele devin mai mult sau mai puţin frecvente din pură întâmplare. Aşadar, dacă doriţi să călătoriţi în timp aşteptându-vă să puteţi folosi

toate regulile gramaticale şi sintactice de care sunteţi ataşaţi, pregătiţi-vă să fiţi dezamăgiţi.

în copilărie, exersăm limbajul prin jocuri de rol. începând de pe la 18 luni, copiii din toate culturile se antrenează în astfel de jocuri având conversaţii imaginare cu personaje inventate, vorbind la o banană ca şi cum ar fi un telefon. Specialiştii în psihologie infantilă încurajează aceste jocuri, deoarece se pare că au un rol pozitiv asupra capacităţii de învăţare a copilului. Aceste jocuri sunt deseori pline de dialoguri bogate, plasate într-o ambianţă (de obicei cea de acasă) care reduce presiunea învăţării. în plus, studiile de neuroimagistică au arătat că circuite cerebrale antrenate în aceste jocuri imaginative sunt esenţiale pentru creativitatea adultului. Neuronii din cortexul prefrontal şi din striatumul dorsal şi ventral motivează copiii să se antreneze în aceste jocuri imaginative; iar apoi, ca adulţi, aceeaşi grupă de neuroni devine vitală pentru – gândirea creativă.

Legătura dintre limbaj, jocul imaginativ şi creativitate este perfect logică: limbajul este construit pe reguli sociale şi, atunci când copiii pretind a fi altcineva, ei experimentează cu aceste reguli, gândind creativ şi având visuri inedite pentru viitor.

Creierul vorbitor

Asta nu înseamnă că biologia nu este importantă pentru dezvoltarea limbajului. În dezbaterea neîntreruptă natură versus cultură, se acceptă ideea că limbajul a evoluat ca o interacţiune între cele două. Există mai multe regiuni cerebrale responsabile de limbaj. Cea mai studiată este aria Broca (din lobul frontal al emisferei stângi), care este importantă pentru producerea vorbirii, şi aria Wernicke (din lobul temporal al emisferei stângi), care este importantă pentru înţelegerea vorbirii. Mai puţin înţelese sunt girusul angular şi cortexul insulei, regiuni despre care se crede că ar uni elementele suplimentare ale

limbajului – auzul, vederea, atenţia, emoţia şi controlul motor – într-un întreg coerent. În mod surprinzător, nici una dintre aceste regiuni nu este dedicată exclusiv limbajului. Unele dintre ele îşi pot chiar transfera rolurile altor regiuni. Aria Broca, de exemplu, poate fi distrusă iară ca aceasta să afecteze limbajul. Graniţele dintre regiunile creierului uman sunt ameţitor de estompate.

Unii cred că secretul limbajului uman se găseşte într-o zonă din aria Broca: un mănunchi de fibre nervoase denumite BA44, care sunt subdezvoltate la cimpanzei, slab dezvoltate la nou-născuţi şi pe deplin formate la adulţii care au capacitatea de a vorbi. „Acest mănunchi de fibre”, spune Angela Friederici de la Institutul de Neuroştiinţe Cognitive Max Planck din Germania, „poate fi privit ca veriga lipsă care a evoluat pentru a face posibilă întreaga capacitate a limbajului”.[12] Nu ştim încă dacă *Homo erectus* sau vreun alt strămos uman avea această genă BA44. De aceea, mulţi oameni de stiintă

considera afirmaţia lui
> > > Friederici drept o ipoteză interesantă, pentru care trebuie găsite dovezi.

La nivel genetic, cercetătorii au fost multă vreme fascinaţi de implicarea genei FOXP2 în evoluţia limbajului. FOXP2 s-a aflat pe prima pagină a ziarelor din întreaga lume atunci când, în 2002, cercetătorii au găsit dovezi că o versiune specială a acestei gene sa răspândit la toţi *Homo sapiens* cu aproximativ 200.000 de ani în urmă. Păsările cântătoare folosesc o altă versiune a FOXP2 pentru învăţarea vocală, aşa cum o fac şi cimpanzeii, balenele, delfinii şi liliecii. FOXP2 controlează musculatura folosită în vorbire, iar mutaţii ale acestei gene pot determina probleme grave de vorbire şi de limbaj. De exemplu, apraxia, care afectează secvenţa sunetelor, silabelor şi cuvintelor dintr-o limbă prin distrugerea regiunilor cerebrale care controlează mişcările gurii, respectiv cortexul parietal şi corpul calos. Cortexul parietal, dacă vă

amintiţi, este unul dintre cei patru lobi majori ai cortexului, situat chiar înapoia lobului frontal. Corpul calos este mănunchiul gros de nervi care separă emisfera stângă de cea dreaptă.

Se credea că predecesorii lui *Homo sapiens* aveau o genă FOXP2 mai veche, ceea ce însemna că aveau mai puţin control asupra vorbirii, fapt pentru care *Homo sapiens a* dominat evolutiv. Această idee seducătoare a fost infirmată în 2009, când cercetătorii au descoperit că şi *neanderthalienii* aveau varianta umană a FOXP2. Asta împinge înapoi în timp posibila genă a limbajului cu cel puţin 700.000 de ani. Oare vorbeau *neanderthcdienii* la fel ca *Homo sapienst* Este cu siguranţă posibil, având în vedere că şi la ei era prezent osul hyoid sau lingual ca şi la *Homo sapiens* – un os în formă de potcoavă în gât, esenţial pentru vorbire. Deci erau şi ei, probabil, capabili să vorbească. Dacă chiar o şi faceau, rămâne un mister.

Unii savanţi cred că limbajul nu a

evoluat din chemările vocale, ci din gesturile manuale. Numită „teoria gestuală”, această idee susţine că limbajul primitiv al semnelor a devenit treptat integrat în circuitele creierului, care apoi au eliberat mâinile pentru îndeplinirea altor funcţii. În cele din urmă, creierul a organizat acest limbaj al semnelor într-o ierarhie de foneme care au fost grupate laolaltă pentru a forma cuvinte, care au alcătuit baza propoziţiilor. Există vreo dovadă în acest sens? Categoric. Primatele folosesc gestica pentru a comunica unele cu altele: în 2019, filmări ale cimpanzeilor trăind în pădurea Budongo din Uganda au permis identificarea a 58 de tipuri de gesturi ludice. Gesturile cel mai frecvent folosite erau sacadate, ca nişte salve staccato, în timp ce secvenţele mai lungi cuprindeau gesturi scurte ca nişte silabe. Poate din această cauză copiii folosesc gesturi pentru a comunica înainte de a începe să vorbească: evoluţia ne-a programat creierul să gesticulăm.

în Nicaragua, în anii 1980, o comunitate de copii surzi a oferit probabil cea mai puternică dovadă în favoarea teoriei gestuale. Copiii erau născuţi din părinţi care puteau auzi, dar, deoarece aveau un contact limitat unii cu alţii – până când guvernul a deschis o şcoală pentru hipoacuziei în 1977 –, fiecare dintre ei dobândise acasă un sistem simplu de semnalizare, astfel încât a fost necesar să se dezvolte un limbaj comun al semnelor atunci când au fost reuniţi la şcoală. Şi exact asta au făcut. După 30 de ani generaţiile succesive de copii, s-a construit un limbaj al semnelor cu totul nou în gestica mâinilor, cunoscut astăzi drept Limbajul Semnelor Nicaraguan (LSN). A fost învăţat în mod spontan, fără nicio influenţă din partea vreunei limbi existente, şi totuşi are reguli care se găsesc în celelalte limbi. Ceea ce i-a surprins cel mai mult pe oamenii de ştiinţă a fost cât de îndeaproape urmărea acest limbaj logica evoluţionistă: primele
interacţiuni gestuale erau simple,

dând naştere doar câtorva gesturi care au supravieţuit în a doua generaţie, care la rândul ei a produs gesturi mai sofisticate, care au supravieţuit în cea de a treia generaţie, şi aşa mai departe.

Nicaraguanii nu sunt singurii. în deşertul Negev din sudul Israelului, aproximativ 150 de membri surzi ai tribului beduin al-Sayyid sunt la a şaptea generaţie de dezvoltare a propriului limbaj al semnelor, Limbajul Beduin al Semnelor al-Sayyid (LBSS). întinzându-se pe mai mult de 70 de ani, ABSL are o istorie mai lungă decât LSN şi a evoluat într-un mediu mai natural decât acela al unei scoli. Dar, ca şi NSL, LBSS este o limbă complet unică. Nu împărtăşeşte caracteristici cu araba beduinilor, araba modernă, idiş sau limbajul semnelor israelian. Şi posedă o complexitate ciudată prin combinaţia de cuvinte mai scurte pentru a obţine o semnificaţie diferită: „dulce” plus „soare” înseamnă, de exemplu, „vară”; „a se ruga” plus „casă” înseamnă

„moschee”. Membrii tribului folosesc LBSS pentru a discuta despre orice, de la ce au visat şi ce doresc la asigurările naţionale şi la proiectele locale de construcţie. Lingviştii sunt dornici să vadă cum (şi dacă) această limbă va continua să evolueze; din nefericire, tribul a ajuns să fie izolat, deoarece este stigmatizat de oamenii din celelalte triburi beduine.

Două sisteme motorii esenţiale au evoluat pentru a face posibilă vorbirea, substanţa cenuşie periapeductală mezencefalică (SCPM) şi partea caudală medulară a nucleului retroambiguus (NRA), care, împreună, controlează neuronii implicaţi în vocalizate şi capacitatea noastră de a modula vocalizările în cuvinte şi propoziţii.

SCPM generează vorbirea umană într-un fel misterios. Ocupând o coloană lungă de aproximativ 1,25 cm în trunchiul cerebral, SCPM declanşează vocalizarea la animale atunci când este stimulată în

experimente de laborator. Experimente pe (regret să o spun) pisici au constatat că sunt produse patru sunete diferite atunci când SCPM este stimulată electric – mieunat, urlet, plânset şi scuipat –, în funcţie de locul din SCPM în care se aplică stimulul. La oameni, leziuni ale SCPM au drept rezultat mutismul absolut – pierderea completă a capacităţii de a produce sunete.

în vreme ce neurofiziologia SCPM rămâne neclară, multi cred că într-un fel oarecare aceasta controlează atât tiparele de respiraţie, cât şi musculatura laringală pentru a genera un cod esenţial pentru vorbit şi cântat. În mod remarcabil, acest cod a fost recent decodificat de cercetătorii de la Universitatea San Francisco din California.[13] Folosind un grup de pacienţi cu epilepsie programaţi pentru o operaţie chirurgicală pentru patologia lor, cercetătorii le-au plasat electrozi direct pe creier şi le-au cerut să citească o listă de 24 de răspunsuri la nouă seturi de întrebări. Aceste

date au fost apoi folosite pentru a construi un model computerizat care să potrivească tiparele activităţii lor cerebrale cu cuvintele rostite de pacienţi. Deşi acurateţea nu a fost perfecta, ci doar de 76%, iar tehnologia folosită este încă una simplă, cercetătorii vor acum să încerce să decodifice „vorbirea imaginată”, acea voce internă pe care numai noi o putem auzi.

Mult mai puţine lucruri se cunosc despre NRA; doar că primeşte semnale de la SCPM, şi apoi trimite propriile semnale diafragmei şi altor muşchi ce controlează respiraţia. Spre deosebire de SCPM, NRA nu generează tipare de vorbire. Fiecare dintre neuronii săi produce o acţiune motorie sau un ton specific, ale căror combinaţii pot ajuta la vocalizate, vărsături, tuse, strănut, chiar şi la postura de împerechere şi la naşterea copilului. Creierul alege acţiunea bazându-se pur şi simplu pe nevoile de moment ale situaţiei. În acest fel, NRA a fost comparată cu un pian, iar SCPM cu un pianist. împreună, cele două zone oferă o

mică înţelegere a transformării creierului, care a fost esenţială pentru vorbirea umană.

în fond, acum se consideră că maimuţele şi alte antropoide nu pot vorbi deoarece nu au dezvoltate SCPM şi NRA. Având în vedere strânsa înrudire, am putea să credem că rudele noastre primate ar putea să fie capabile să vorbească măcar ca un papagal. Multă vreme s-a crezut că anatomia vocală a maimuţelor şi antropoidelor indica faptul că acestea nu pot vorbi: dacă ar fi avut coarde vocale şi muşchi laringieni numai cu puţin mai flexibili, ar fi putut să imite unele dintre sunetele vorbirii umane. Darwin nu era atât de sigur de asta. El credea că antropoidele nu pot vorbi din cauza arhitecturii creierului lor – şi a avut dreptate. în 2016, o echipă de cercetători condusă de Tecumseh Fitch de la Universitatea din Viena şi de Asif Ghazanfar de la Universitatea Princeton au filmat macaci cu coadă lungă *(Macac a fascicularis)* cu ajutorul unui

scanner cu raze X în timp ce efectuau, diferite chemări şi sunete.[14] Apoi, folosind instantanee X din aceste filme, au realizat un model computerizat pentru a arăta toate sunetele pe care le puteau produce maimuţele atunci când trecea aerul prin tractul lor vocal.

Ei au descoperit că maimuţele au, teoretic, anatomia necesară producerii vocalelor, inclusiv a celor din cuvintele englezeşti de felul *bit, bet, bat, but* şi *bought* („puţin”, „pariu , „liliac , „insa , „cumpărat) şi o frază încărcată de vocale, precum *Will you marry me* („Vrei să te căsătoreşti cu mine?”). Vocile simulate ale maimuţelor sună puţin artificial, dar sunt iară îndoială inteligibile. „Tractul vocal al unei maimuţe ar fi perfect adaptat pentru a produce sute, mii de cuvinte”, spunea Fitch într-un interviu.[15] Şi atunci, de ce nu o fac? Deoarece le lipseşte programarea adecvată în creier, în special cea necesară pentru SCPM şi NRA. Fitch şi Ghazanfar au tras concluzia că „primatele au un tract vocal pregătit

pentru întrebuinţare, dar le lipseşte un creier care să fie pregătit pentru vorbire”.

Nu toti oamenii de stiintă din domeniu sunt de acord că maimuţele au tracturi vocale capabile de vorbire. Philip Lieberman, un cercetător cognitivist de la Universitatea
Brown, Rhode Island, a susţinut că, şi dacă maimuţele ar poseda echipamentul cognitiv necesar vorbirii, gama lor vocală este prea simplă pentru a produce sunete asemenea celor ale vorbirii umane. „Dacă maimuţele ar avea un creier capabil să înveţe şi să execute comenzile motorii implicate în vorbirea umană, «vorbirea simiană» nu ar fi un mijloc de comunicare vocală la fel de performant ca al oamenilor moderni”, spune el.[16] Parte a problemei este aceea că maimuţele nu pot produce vocalele de bază (z, *u* şi /Z, precum vocalele din cuvintele „fi”, „du” şi „va”), care sunt prezente în aproape toate limbile umane şi sunt considerate a fi esenţiale pentru robusteţea

vorbirii umane. Fitch şi Ghazanfar au replicat că vorbirea maimuţelor nu ar suna, cu siguranţă, la fel ca vorbirea umană, şi totuşi „un tract vocal ca al maimuţelor ar putea să producă o vorbire clară, inteligibilă”.

Până în prezent nu există răspunsuri categorice la această dispută. Probabil că maimuţele sunt foarte mult distanţate de calea evolutivă a limbajului, dar nu suficient de depărtate. Probabil că „vorbirea simiană” ar suna foarte straniu, dar ar fi totuşi inteligibilă. Poate că limba simienilor va fi descifrată într-o zi şi se va descoperi că este cea mai ieşită din comun dintre toate limbile.

Puterea cuvintelor

Punând laolaltă argumentele despre cum şi de ce am evoluat ca să vorbim, să citim şi să scriem, aflăm o informaţie importantă despre limbaj: el ne modelează gândurile şi ne schimbă modul în care percepem realitatea. Să ne gândim cum anume percepem

culorile. Tribul dani din Papua Noua Guinee recunoaşte doar două culori: *mili* pentru culori întunecate, reci, precum albastru, verde şi negru, şi *mola* pentru culori calde precum roşu, galben şi alb. Vorbitorilor de limbă rusă le lipseşte cuvântul pentru albastru: în schimb, nuanţele de albastrudeschis sunt numite rojiydon *(goluboy),* iar cele de albastru-închis cuHuîi^zTzzj/). Rozul este doar o nuanţă mai deschisă de roşu, şi cu toate acestea este considerată o culoare de sine stătătoare în engleză.

Aborigenii australieni nu au cuvinte pentru stânga şi dreapta: folosesc numai nord, sud, est şi vest. Unele limbi precum germana şi spaniola atribuie fiecărui substantiv un gen; cuvântul „pod” este feminin în germană, masculin în spaniolă. Când sunt puşi să descrie un pod, germanii vor folosi mai curând cuvinte convenţional feminine precum „frumoasă” şi „elegantă” , în timp ce spaniolii folosesc mai curând cuvinte convenţional masculine precum „puternic” şi

„robust”. Şi se pot găsi numeroase astfel de exemple. Deci putem fi tentaţi să speculăm că odată cu cele 7.000 de limbi vin şi 7.000 de realităţi cognitive diferite.

în prezent, limba care domină mintea umană este fără îndoială engleza americană. Aproape 400 de milioane de oameni o vorbesc ca primă limbă (maternă) şi peste 1,6 miliarde de alţi oameni ca pe a doua limbă. Este folosită ca limbă oficială în 59 de ţări şi este limba universală pentru afaceri, diplomaţie, internet şi ştiinţă. Criticul literar Jonathan Arac a remarcat: „Engleza în cultură este precum dolarul în economie, serveşte ca mediu prin care cunoaşterea poate fi tradusă de la nivel local la cel global.”[17]

Istoric vorbind, engleza s-a răspândit datorită expansiunii imperiului britanic între secolele al XVII-lea şi al XlX-lea şi datorită instalării Statelor Unite ale Americii ca superputere mondială în secolul XX. O istorie întunecată de cuceriri şi colonizări a acompaniat această expansiune,

determinându-i pe mulţi să privească limba engleză ca o formă de imperialism lingvistic. Până astăzi, engleza continuă să erodeze – limbile native ale unor ţinuturi postcoloniale precum India, Pakistanul, Uganda şi Zimbabwe.

Ca toate imperiile, şi limba engleză s-ar putea în cele din urmă să cunoască declinul. Dacă acest lucru se va întâmpla, probabil că limba chineză este cea care-i va lua locul, o limbă minunată care a apărut cu peste 3.000 de ani în urmă şi care este vorbită de 1,1 miliarde de oameni în lumea de azi. Experţii în afaceri au subliniat că limba chineză a devenit deja o limbă predilectă pe pieţele internaţionale. Si cum economia Chinei e aproape să o depăşească pe cea a Americii, chineza ar putea curând să înlocuiască engleza ca limba cu cea mai mare frecvenţă pe internet.

Limba chineză are o istorie fascinantă. Aparţinând familiei de limbi sino-tibetane, este cea mai veche limbă scrisă din lume, cu un dicţionar ce cuprinde aproximativ

40.000 de caractere. Simboluri foarte asemănătoare cu aceste caractere au fost găsite înscrise pe o carapace de broască ţestoasă veche de 8.600 de ani la Jiahu, în provincia Henan din vestul Chinei; aceste semne par să anticipeze caracterele chinezeşti pentru „ochi”, „fereastră” şi numerele 1, 2, 5, 10 şi 20. Latina urma să apară câte sute de ani mai târziu, adică abia în secolul al VH-lea î.H. Dezvoltându-se, limba chineză s-a transformat într-o colecţie de limbi care s-au răspândit până departe – în Malaysia, Singapore şi Indonezia. Principala limbă chineză este mandarina; altele precum cantoneza (chineza Yue), chineza Min şi chineza Hakka sunt acum printre sutele de varietăţi reciproc neinteligibile.

Ar fi posibil ca declinul englezei şi expansiunea chinezei sau a altei limbi să ne modeleze gândurile şi să schimbe felul în care percepem realitatea? Aproape sigur, spune lingvistul Nicholas Ostler, care conduce Fundaţia pentru limbi pe cale de dispariţie (omenirea pierde o

limbă la fiecare două săptămâni). Ostler crede că în jurul anului 2050 engleza va înceta să mai fie *lingua franca,* aducând cu sine o schimbare nu numai în felul în care vorbim între noi astăzi:

> Dacă apar noi centre de putere, rezultatul ar putea să fie mai eterogen, amestecând tradiţiile locale islamice, budiste şi hinduiste. Dar evoluţia tehnologiei traducerilor ar putea
> să facă limbile să devină în mare parte interschimbabile, împingând culturile naţionale în fundal. Oricum ar fi, nu va exista o consideraţie specială faţă de tradiţia anglofonă actuală.[18]

Orice se va întâmpla în viitor, trebuie să ne reamintim, în primul rând, că limbajul a evoluat dintr-un anumit motiv – să ne unească. Prin crearea de termeni mentali abstracţi pentru ceea ce vânătorii-culegători

1<C CC . *”1*1*11 *

„vad , „vor şi „ştiu , limbajul le-a permis sa construiască o relaţie cu ceilalţi şi să formeze un grup social. În cea mai mare parte a istoriei

umane, acest lucru s-a realizat în mici cete de indivizi care erau total izolaţi unii de alţii. Triburile învecinate erau privite ca fiind ameninţări pentru identitatea socială a grupului şi competitori pentru resursele limitate – e suficient să ne gândim la îndelungata şi sângeroasa istorie a confruntărilor dintre oameni.

Dar, asemenea grupurilor de indivizi, limbile sunt creaturi vii care se adaptează, evoluând în timp. Pe măsură ce populaţia umană a crescut, s-a amestecat şi s-a adunat în oraşe din ce în ce mai mari, limbile s-au ramificat în diferite dialecte şi familii. Unele J
dintre acestea puteau fi înţelese de mai multe grupuri de vorbitori – aveau ceea ce lingviştii numesc „inteligibilitate reciprocă”. Dar, în timp, pe măsură ce grupurile s-au răspândit până la punctul în care limbile s-au intersectat, iar negoţul şi religia au avut nevoie de o modalitate de comunicare între oameni, inteligibilitatea reciprocă a făcut loc traducerii.

Traducerea datează cel puţin din anul 1.000 î.H.: într-un document scris din vremea dinastiei chineze

Zhou, cărturarul imperial Jia Gongyan susţinea că „a traduce înseamnă a înlocui o limbă scrisă cu o alta, fără a schimba înţelesul, pentru asigurarea înţelegerii reciproce”. Traducerea a contribuit la transformarea lumii într-un sat global, iar termenii abstracţi pentru ceea ce un om „vede , „vrea şi „ştie pot n acum decodificaţi cu scopul construirii de relaţii *între* grupurile sociale. Acest act de transfer a inaugurat cooperarea internaţională, evoluţia rapidă a ideilor şi progresul social.

Limbajul contează. Minţile umane sunt organe care folosesc cuvinte pentru a se conecta, a împărtăşi experienţe şi a le transmite peste generaţii sub forma scrierilor străvechi, cărţilor şi, din ce în ce mai mult, a postărilor din social media. Probabil că nu vom înţelege niciodată pe deplin cum a apărut limbajul – cum s-a transformat comunicarea de tip antropoid în proza poetică a lui Vladimir Nabokov sau în delicatele *O mie şi una de nopţi* arabe. Dar, A «

…

în acest caz, „cum este mai puţin important decât „ce”. întrucât, mai mult decât orice altceva, limbajul reprezintă cultura unui grup particular, codificându-i valorile, credinţele şi obiceiurile. Este un fenomen social; într-adevăr, funcţia sa socială este raţiunea sa evolutivă de a fi. Dar, oricât de puternic este limbajul, acesta nu ar fi fost posibil fără schimbările ce au avut loc în creierul care a împletit toate gândurile noastre laolaltă – un fenomen despre care unii cred că a evoluat numai de câteva mii de ani încoace: iluzia care este conştiinţa.

8 Planta în ale cărei flori sau frunze se găseşte în mod natural acidul prelucrat în acest medicament (n. red.).

CAPITOLUL 7

ILUZIA CONŞTIINŢEI

5 5

Cum e să fii tu? Să te scoli în fiecare dimineaţă, să te priveşti în oglindă şi să pleci la treburile tale zilnice? Cum este să gândeşti toate lucrurile la care te gândeşti, să simţi toate lucrurile pe care le simţi?

Probabil că este ceva uşor diferit de cum e să fiu eu: indiferent cine eşti, ai propria istorie, propriile experienţe, propriile amintiri, gânduri şi dorinţe. Propria viaţă. Propriul sentiment al *sinelui.*

Şi astfel am ajuns, iară îndoială, la cel mai mare mister al creierului uman: conştiinţa – experienţa noastră subiectivă cu lumea şi cu toate conţinuturile sale perceptuale,

incluzând vederea, sunetele, gândurile şi senzaţiile. Un univers personal interior care dispare cu totul în anumite stări precum anestezia sau somnul fată vise. Ceva atât de misterios, încât încă ne este deosebit de dificil să-l analizăm sau măcar să-l definim.

Sunt multi cei care au încercat să o facă. În faimosul său eseu din 1974 „Cum e oare să fii liliac?”, filozoful american Thomas Nagel ne cere să ne imaginăm că am schimba locul cu un liliac. El nu era interesat de lilieci, ci de evidenţierea faptului că „un organism are stări mentale conştiente dacă şi numai dacă există ceva care reprezintă modalitatea de *a fi* a acelui organism – o modalitate de a fi *pentru* acel organism”.[1] Am putea numi asta experienţa subiectivă de a fi un liliac, adică o stare de existenţă care este specifică unui liliac.

Să acceptăm această provocare a lui Nagel şi să ne imaginăm că am fi un liliac. Experienţa unui liliac este, probabil, cu totul diferită de a noastră. Cei mai multi dintre ei

folosesc ecolocaţia pentru a se deplasa şi a-şi găsi hrana, emiţând, prin gurile sau nasurile lor, unde sonore care se lovesc de obiectele din jur şi se întorc la urechile lor, – înştiinţându-i despre forma, dimensiunea şi localizarea obiectului. Unii lilieci planează prin aer emiţând pulsuri slabe şi regulate de sunete, pe care le accelerează brusc în timp ce se năpustesc către prada lor. Alţii calculează viteza comparativ cu cea a prăzii folosind efectul Doppler (schimbarea în frecventa sunetului care are loc atunci când sursa şi/sau receptorul se află în mişcare; din acelaşi motiv, sirena ambulantei sună diferit atunci când trece prin apropiere). A fi un liliac, îmi imaginez, ar fi ca şi cum ai trăi într-o lume caleidoscopică de umbre, sunete, instincte şi zboruri crepusculare.

Dar este oare aceasta cu adevărat ceea ce înseamnă să fii un liliac, sau pur şi simplu am încercat să-mi imaginez că sunt unul? Dacă există în mod real starea de a fi liliac, este oare doar o senzaţie a subiectivităţii

>) liliacului, sau ceva mai mult? Greu de spus.

În anii 1990, filozoful australian David Chalmers a dus lucrurile mai departe propunând o entitate ipotetică numită „zombi filozofic”: un duplicat exact, atom cu atom, al unui om, de nedeosebit de persoana reală din punct de vedere al comportamentelor sale, dar care să nu aibă niciun fel de experienţă conştientă, înfricoşător, nu? îmi imaginez această creatură ca fiind asemănătoare cu Patrick Bateman, protagonistul cel rău al romanului lui Bret Easton Ellis, *American Psycho,* care la un moment dat în cursul poveştii dezvăluie că:

> Există o idee a unui Patrick Bateman, un fel de abstracţie, dar nu sunt eu, cel real, ci doar o entitate, ceva iluzoriu şi, cu toate că- mi pot ascunde privirea rece, şi poţi da mâna cu mine, şi poţi simţi cum mâna mea o prinde pe a ta, şi chiar poţi avea sentimentul că modurile noastre de viaţă sunt probabil comparabile, eu, pur şi simplu, nu sunt acolo.

Bateman este înspăimântător nu pentru ceea ce există în mintea lui, ci pentru ceea ce nu există. Şi aici este problema: dacă zombii filozofici sunt posibili, susţine Chalmers, rezultă că stările mentale conştiente s-ar putea să nu fie complet conectate la starea cerebrala – că există ceva mai mult în viata conştientă decât neuronii care acţionează la nivelul creierului.

Dacă liliecii şi zombii nu sunt lucruri care J să vă intereseze, atunci să vorbim despre Mary, cercetătoarea culorilor. Mary s-a specializat în neurofiziologia vederii colorate şi deci ştie tot ce se cunoaşte despre percepţia culorilor. Ea ştie precis felul în care diferitele lungimi de undă ale luminii acţionează asupra retinei şi stimulează fotoreceptorii. Ştie cum anume aceşti receptori convertesc lumina în semnale care sunt trimise nervului optic şi cortexului vizual primar. Şi cunoaşte şi toate detaliile celulare şi moleculare ale felului în care sistemul vizual în cele din urmă

produce senzaţia de albastru, verde, roşu şi aşa mai departe.

Dar Mary şi-a petrecut întreaga viaţă într-o cameră alb-negru. Nu a văzut de fapt niciodată vreo culoare: a învăţat despre ele şi despre lume din cărţi alb/negru şi din emisiunile alb/negru de la televizor. Intr-o zi, Mary scapă din închisoarea sa monocromă şi vede pentru prima oară albastrul strălucitor al cerului. Ce se schimbă? învaţă oare Mary ceva nou după ce vede pentru prima oară culoarea albastră? Sau nu este surprinsă deoarece ştia deja tot ce era de cunoscut despre felul în care creierul procesează culoarea albastră? Dacă credeţi că Mary învaţă ceva fundamental nou despre culoarea albastră, atunci aţi putea crede mai departe şi că datele fizice despre lume nu sunt singurul lucru ce este de cunoscut.

Ştiinţa încă nu are răspunsuri la aceste experimente de gândire halucinante, dar ele sunt valoroase deoarece îi încurajează pe filozofi şi neurocercetători să lucreze împreună, să reconsidere modele

anterioare şi să construiască un cadru pentru noi relatări ale felului în care creierul dă naştere gândirii conştiente. Cele mai multe dintre ele sunt în realitate versiuni înnoite ale dualismului minte—creier aparţinând marelui filozof René Descartes. În *Meditaţii despre filozofia primă* (1637), Descartes trăgea concluzia că mintea este imaterială, ceva total diferit şi separat de proprietăţile fizice ale creierului. În această viziune, conştiinţa nu era mult îndepărtată de noţiunea iudeo- crestină a sufletului şi într-adevăr Descartes a fost puternic influenţat de tradiţia augustiniană a separării sufletului de corp. Biologia „carteziană" care a rezultat a dominat gândirea până în anul 1949, când filozoful britanic Gilbert Ryle a ridiculizat dualismul ca fiind „dogma fantomei din

- o a maşina .

Astfel de experimente de gândire pot totuşi să fie înşelătoare. Unii savanti au subliniat că, în fapt, este extrem de dificil să-ţi imaginezi că ai cunoaşte tot ce este de cunoscut – despre culoare, de exemplu. Drept

urmare, este posibil să vă încâlciţi în noduri filozofice, confundând ceea ce este doar o lipsă de imaginaţie cu o intuiţie autentică.

Lucrurile acestea par a fi foarte derutante, dar asta pentru că aşa şi sunt. Şi vor rămâne astfel până când rezolvăm „problema adâncă” a conştiinţei: de ce oricare proces fizic din creier este acompaniat de experienţa conştientă? Dacă creierul este în fapt doar o grupare de molecule care circulă prin craniu – aceleaşi molecule care alcătuiesc şi Pământul, stânca şi stelele –, atunci de ce gândim şi simţim ceva? De ce izvorăşte O mintea noastră extraordinară din substanţa cenuşie moale? Este o problemă care ne-a măcinat de secole, în contrast cu „problema uşoara a conştiinţei, adica a explicam felului în care funcţionează creierul. Exemple de probleme uşoare includ biologia neuronilor, mecanismele atenţiei şi controlul comportamentului – probleme practice care sunt legate de

experienţa noastră cu lumea şi care nu sunt atât de misterioase precum problemele adânci. Cu alte cuvinte, probleme pe care ştim că le putem rezolva.

Unii neurocercetători cred că nu vom rezolva niciodată problema adâncă. Aşa cum un peştişor auriu nu va putea niciodată să citească ziarul sau să scrie un sonet, *Homo sapiens* este blocat cognitiv în faţa unei astfel de cunoaşteri. Este un mister măreţ, dar y y³ impenetrabil. Psihologul Steven Pinker numeşte problema adâncă „tachinarea supremă... aflată pentru totdeauna dincolo de înţelegerea noastră conceptuală". Legat de ideea conform căreia conştiinţa rămâne în afara limitelor >) capacităţii de înţelegere a omului, una dintre cele mai bune exemplificări se găseşte în *The Devil's Dictionary* („Dicţionarul diavolului") al lui Ambrose Bierce:

> Minte, *s.* Formă misterioasă de materie secretată de creier. Principala sa activitate constă în strădania de a-şi stabili propria sa

natură, inutilitatea acestei străduinţe datorându-se faptului că nu se posedă decât pe sine pentru a se cunoaşte.

Alţii cred că, dacă vom continua să rezolvăm problemele uşoare, problema adâncă va dispărea. Prin localizarea şi înţelegerea a ceea ce numim corelaţii neurale ale conştiinţei (CNC) – mecanismele neurale despre care oamenii de ştiinţă spun că sunt răspunzătoare de conştiinţă, obţinute, de obicei, prin scanări ale creierului sau prin neurochirurgie, pentru a compara stările conştiente şi cele inconştiente –, vom ajunge din ce în ce mai aproape de dezlegarea misterului, până când într-o bună zi nu va mai exista nimic de dezlegat. Definirea corelaţiilor neuronale ale conştiinţei începe printr-un proces de eliminare: măduva spinării şi cerebelul, de exemplu, pot fi excluse deoarece, dacă ambele sunt afectate în urma unei traume, nu pare să existe consecinţe pentru conştiinţa victimelor. Acestea încă percep şi se confruntă cu mediul lor asa cum o

făceau şi înainte de accident. Cel mai bun candidat pentru CNC (până acum) este un subset de neuroni din zona posterioară „fierbinte” a creierului, care cuprinde cortexul cerebral al lobilor parietali, temporali şi occipitali ai creierului. Atunci când această zonă

. wP1 • CC . 1W

posterioara „fierbinte este stimulata, aşa cum se întâmplă uneori în cursul intervenţiilor neurochirurgicale legate de tumori cerebrale, persoana respectivă va declara că trece printr-o sumedenie de gânduri, amintiri, senzaţii, halucinaţii vizuale şi acustice şi un sentiment ciudat de suprarealism şi de familiaritate. Astfel, dacă iluzia conştiinţei este localizată undeva, acest loc ar putea fi misteriosul cortex posterior.

Cu toate acestea, alti oameni de stiintă cred că găsirea unor corelaţii neurale ale conştiinţei ne va ajuta să dezvăluim anatomia conştiinţei, adică constituentii săi biologici din creier, dar că acest lucru tot nu va rezolva problema adâncă, deoarece nu toate CNC ar fi de la bun început

componente obligatorii ale conştiinţei.[2] Ar fi ca şi cum ai umbla prin măruntaiele unui computer şi ai declara: „Aha! Aici trăieşte internetül.”

Mai există o posibilitate, pe care o consider a fi cea mai atrăgătoare. Nu există problema adâncă – deoarece la început nici nu a existat ceva precum conştiinţa. Am fost păcăliţi, în parte de tradiţia filozofică incitantă, dar, în cele din urmă, falsă, a înaintaşilor noştri – dintre care cei mai multi erau înainte de toate teologi, şi abia apoi oameni de ştiinţă –, dar mai ales de limbajul pe care obişnuim să-l folosim când vorbim despre conştiinţă. De fiecare dată când spunem că ceva „intră în conştiinţă” sau „schimbă experienţa conştientă”, reanimăm dualismul minte—corp al lui Descartes, creând un nou fel de „fantomă din maşină” a lui Ryle. Nu realizăm că activitatea fizică a creierului nostru echivalează cu experienţa noastră conştientă asupra lumii. Orice separare înseamnă comiterea unei erori

categoriale: o eroare care apare atunci când atribuim ceva ce are o anumită calitate ca aparţinând unei alte categorii. Ar fi o eroare categorială, de exemplu, să întrebăm despre poezia florilor, chiar dacă poate suna profund şi misterios, deoarece florile sunt categorisite după gen, specie şi, deseori, varietate, dar niciodată după poezie. În mod asemănător ar fi o eroare categorială să vizităm bisericile şi galeriile Florenţei numai pentru a întreba: „Unde este oraşul?”

Eroarea pe care o facem atunci când cugetăm la conştiinţă este aceea de a plasa trăirile şi experienţele intr-un fel de categorie mistică, nebuloasă, separată de creierul – propriu-zis. Dar, dacă îmi pun creierul într- un mixer şi-l transform intr-un terci, toate gândurile mele conştiente şi trăirile, toate amintirile mele şi percepţiile ar dispărea instantaneu.

Adevărul este că, în ciuda stiintei care ne luminează şi a raţiunii empirice, încă ne luptăm să

acceptăm pur şi simplu realitatea materialistă – realitatea că există o singură materie şi energie în univers, legată laolaltă de legile ştiinţifice ale naturii. Nu există minţi nefizice sau gânduri imateriale. Stările de conştiinţă sunt stările creierului. După cum spune Nick Chater în minunata sa carte *The Mind is Flat* („Mintea este plată”):

> Nu există gânduri conştiente şi gânduri inconştiente, şi în mod sigur nu există gânduri care să intre şi să iasă din conştiinţă. Există un singur tip de gând şi fiecare dintre aceste gânduri are două aspecte: o interpretare conştientă şi o procesare inconştientă, care generează interpretarea. Şi este posibil să nu avem mai mult acces conştient la aceste procese ale creierului decât avem la chimia digestiei sau la biofizica musculaturii noastre.[3]

Fără îndoială, acest punct de vedere acordă o importanţă redusă liliecilor ipotetici şi oamenilor de ştiinţă specialişti în culori. Dar bine

că am scăpat, aş spune. Dualismul este o filozofie care a chinuit prea mult timp neurostiinta. Susţinătorii lui Nagel şi ai colaboratorilor săi ar putea argumenta că până şi atunci când am înţelege pe deplin neurobiologia conştiinţei tot ne va lipsi ceva esenţial. Dar ce anume? Indiferent cum ai
răsuci[5] problema, oricare răspuns imaginat se bazează pe misticism şi pe negarea neurostiintei moderne.

Am[5] mai[5] trecut pe aici şi mai înainte. Timp de secole, teoria „forţei vitale” (sau *elanul vital)* a fost promovată pentru a explica cum pot să apară fiinţele vii din materia ne-vie. Elementul asemănător focului, *flogistonul,* a fost la un moment dat necesar pentru a explica oxigenul; fluidul caloric a fost propus pentru explicarea căldurii. Iluzia conştiinţei este aproape la fel de absurdă ca şi noţiunea creaţionistă de „complexitate ireductibilă”: credinţa că gradul de complexitate moleculară al unor lucruri precum *flagellum-* ul bacterian este o

dovadă incontestabilă că nu ar fi putut apărea printr-un proces evolutiv gradual, pas cu pas; Dumnezeu trebuie să fie responsabil.

Unii oameni se opun materialismului, deoarece se tem că acesta va goli viaţa de semnificaţie. Dacă minţile umane sunt doar nişte pungi de chimicale fără profunzimi mentale de sondat, dacă toate acţiunile noastre sunt numai rezultatul activităţii electrochimice a neuronilor care desfasoară activităţi computaţionale inteligente, atunci care este semnificaţia vieţii? Si în acest caz criza provine din folosirea în mod greşit a limbajului. „Doar” nu este un termen adecvat, deoarece aceste procese sunt extraordinare, şi multe dintre ele depăşesc concepţiile noastre actuale.

Motivul pentru care considerăm materialismul ca fiind greu de înghiţit este pentru că termenii pe care îi folosim pentru a descrie activitatea creierului sunt diferiţi de cei pe care îi folosim pentru a

descrie trăirile. Nimeni nu are vreo problemă să accepte că ploaia sau zăpada sunt doar alte cuvinte pentru a vorbi despre precipitaţiile anuale, dar încearcă să spui cuiva că anxietatea şi fericirea sunt doar alte cuvinte pentru a vorbi de activitatea neuronală serotoninergică. Ambele tipuri de limbaj sunt parte ale aceleiaşi ecuaţii, cu toate acestea, ne focalizăm numai pe una dintre ele.[4]

Nimic din toate acestea nu este menit să elimine conştiinţa din călătoria noastră evolutivă, tot aşa cum accentuarea mea pe cultură nu este menită să îndepărteze semnificaţia naturii. Este menită să răstoarne preconcepţiile despre conştiinţă pentru a ne focaliza pe ceea ce contează cu adevărat: de ce conştiinţa *pare* să fie aşa cum este? Pentru a răspunde la această întrebare trebuie mai întâi să explorăm cum – şi de ce – a evoluat iluzia conştiinţei.

Cum evoluează iluziile

O iluzie nu este ceva ce nu există;

este ceva care nu este ceea ce pare a fi. Când mă trezesc în miezul nopţii şi percep rufele întinse pe uscător ca fiind un copil mic, am – din fericire – o iluzie. Şosetele şi bluzele există cu adevărat şi pot (cu o mică licenţă artistică) fi luate drept silueta unui copil. Dar nu sunt un copil. Aşa cum Soarele nu se învârte în jurul Pământului plat,

mintea mea a interpretat greşit lucrurile. Acelaşi lucru se întâmplă când te uiţi la iluzia unor forme lipsă. Mai jos, formele negre există în realitate, dar nu există triunghiuri sau sfere albe. Creierul tău le-a inventat.

Cu privire la conştiinţă, experienţa noastră există, dar noţiunea de conştiinţă, nu. Poate părea că experienţele noastre fac parte din ceva mai amplu – o măreaţă naraţiune coerentă, un flux al conştiinţei, un film care rulează în creier – şi cu toate acestea asta nu *este* mai real decât copilul pe care-l

văd câteodată pe uscătorul de rufe. Este „un spectacol magic pe care-l regizezi pentru tine însuţi în interiorul propriului creier”, spune psihologul Nicholas Humphrey.

Cu toate acestea, chiar şi spectacolele imaginare au nevoie să fie explicate. A evoluat oare iluzia cu un scop anume, sau este un produs secundar, fără utilitate: un vestigiu evolutiv precum vertebrele coccigiene al omului şi pielea de găină? După părerea mea, indiferent care ar fi scopul iluziei conştiinţei, în esenţă nu este nimic mai mult decât un fenomen emergent al activităţii creierului – cu nimic mai misterios decât faptul că nisipul formează dune şi că păsările zboară în cârduri.

Să luăm ca exemplu broaştele. Ochii lor nu transmit creierului toate lucrurile pe care ochii omului le transmit creierului său. Spre deosebire de oameni, broaştele nu alcătuiesc o imagine a lumii în capul lor; ele văd numai ceea ce este important pentru ele să vadă, respectiv contururi în mişcare, o

mică lumină şi insecte. În interiorul ochiului broaştei există, de fapt, o reţea neurală care funcţionează ca un detector de insecte, care se activează numai atunci când mici obiecte în mişcare intră în câmpul vizual, spunându- i să-şi proiecteze limba în afară pentru a-şi captura prada. În mod uimitor, o broască poate să moară de foame înconjurată fiind de muşte moarte – deoarece, dacă respectivele muşte nu se mişcă, broasca nu le vede. Bietele broaşte, veţi gândi. Cu toate acestea şi noi s-ar putea să fim ca ele mai mult decât am crede, deoarece şi noi avem numai o percepţie parţială a realităţii.

în anii 1950, în efortul de a trata persoane suferind de epilepsie severă, unora dintre pacienţi li s-a făcut *calosotomie,* o procedură chirurgicală prin care este secţionat corpul calos, mănunchiul de fibre nervoase aflat între emisfera stângă şi cea dreaptă. Intervenţia părea să dea roade, atenuând crizele pacienţilor fără a produce efecte

secundare observabile. Aceşti pacienţi cu creierul divizat, cum au fost numiţi, au permis oamenilor de ştiinţă să investigheze contribuţiile relative ale „creierului stâng” şi ale „creierului drept”.[5] Deşi este un mit faptul că unii oameni folosesc o parte a creierului mai mult decât cealaltă – că persoanele care folosesc preponderent emisfera stângă sunt mai analitice, iar cei care-şi folosesc mai mult emisfera dreaptă sunt mai creative –, totuşi emisferele posedă un grad ridicat de independenţă funcţională. Jumătatea stângă a creierului controlează jumătatea dreaptă a corpului, şi invers. De exemplu, tot ceea ce intră în câmpul vizual stâng al ochilor este proiectat în emisfera dreaptă, şi viceversa. Iar emisfera stângă este răspunzătoare mai ales, dar nu în exclusivitate, de limbaj. Dar independenţa emisferică la pacienţii cu corpul calos secţionat a mai dezvăluit ceva extrem de derutant referitor la experienţa conştientă.

În experiment, unui pacient cu

corpul calos secţionat i se cere să se focalizeze pe o pată situată în mijlocul unui ecran. Apoi un cuvânt – sa zicem, „lingura – este proiectat pentru scurt timp la stânga de pata respectivă, pe care numai emisfera dreaptă a pacientului o vede. Atunci când este întrebat ce a văzut, pacientul (folosindu-şi emisfera stângă, responsabilă de limbaj), va răspunde „nimic”. Cu toate acestea, atunci când pacientului i se cere să aleagă un obiect „pe care nu l-a văzut” dintr-un grup de obiecte, folosindu-şi numai mâna stângă (controlată de emisfera dreaptă), acesta va selecta în mod corect lingura de fiecare dată. Dacă apoi pacientul este întrebat ce obiect ţine în mâna stângă, acesta nu va fi capabil să-l numească până când nu îi este permis şi emisferei stângi să-l vadă.

Când totul este dezvăluit şi experimentatorul îl întreabă pe pacient din ce motiv a ales lingura, acesta fie declară că nu ştie, fie inventează o poveste pentru a se justifica. Acest lucru este foarte

ciudat. Sugerează că părţi ale creierului funcţionează independent unele de altele, creând impresia că este vorba de ceva inconştient. Sugerează de asemenea că evoluţia ne-a ascuns unele lucruri.

Să considerăm acum şi fenomenul numit

>

„rivalitate binoculară”. Când unui ochi îi este prezentată o imagine – să zicem, un autobuz –, iar celuilalt ochi i se prezintă o altă imagine – de exemplu, un copac –, nu percepem un amestec al acestor două imagini. Autobuzul va fi văzut timp de câteva secunde, iar apoi copacul, şi apoi din nou autobuzul şi aşa mai departe, cele două imagini alternând până când ne hotărâm să ne uităm în altă parte. Şi acest lucru este ciudat. Cu toate că suntem complet treji şi receptivi faţă de mediul nostru, în permanenţă are loc o revizuire completă a conţinutului experienţei noastre conştiente.

Nu suntem cu adevărat siguri din ce cauză a evoluat mintea în acest

fel, dar, la fel cum există lungimi de undă ale luminii pe care ochii noştri nu le percep şi frecvenţe ale sunetelor pe care urechile noastre nu le aud, evoluţia a proiectat în mod clar creierul nostru pentru a detecta numai anumite trăsături ale lumii înconjurătoare. La fel ca mult lăudatul detector de insecte al broaştelor, creierul exclude detaliile neimportante şi se focalizează pe ceea ce contează cu adevărat.

Si atunci de unde a venit iluzia conştiinţei?

Timp de secole, aceste întrebări au rămas în sarcina teologiei şi filozofiei. Astăzi există o multitudine de teorii evoluţioniste dedicate

acestei întrebări. Potrivit unora, conştiinţa

s-a înfiripat odată cu apariţia vieţii unicelulare, acum aproximativ 4 miliarde de ani. Potrivit altora, conştiinţa are nevoie de un sistem nervos, primul datând de acum aproximativ 550—600 de as milioane de ani, la fiinţe de tipul viermilor, în numitei explozii cambriene. Iar alţii, inclusiv neurobiologul Bernard Baars, leagă conştiinţa de apariţia creierului mamifer, acum aproximativ 200 de milioane de ani. Neurocercetătoarea Susan Greenfield de la Universitatea Oxford crede că este vorba de o evoluţie treptată a conştiinţei, pe măsură ce a crescut dimensiunea creierului hominidelor.[6] Neurocercetătorul Nicholas Humphrey de la Universitatea Cambridge crede că, probabil, conştiinţa lui *Homo sapiens* este primul tip de conştiinţă care a evoluat.[7]

Pentru a ajunge la adevăr trebuie să analizăm trei puncte de vedere. Primul este că numai oamenii trăiesc iluzia conştiinţei.

Dacă vă gândiţi că limbajul şi alte

abilităţi unic umane sunt necesare pentru iluzie, aţi putea să fiţi de acord cu acest punct de vedere. Voi adăuga totuşi că şi creierul rudelor noastre antropoide este organizat într-un mod remarcabil de asemănător cu al nostru şi că datele ştiinţifice demonstrează că cimpanzeii sunt conştienţi de sine şi ar putea chiar să înţeleagă minţile celorlalţi. Astfel, se pare că aproape sigur trăiesc o formă oarecare de iluzie a conştiinţei. Al doilea punct de vedere este acela că toate speciile trăiesc iluzia conştiinţei. O versiune extremă a acestui punct de vedere este numit uneori „panpsihism” – ideea că totul, de la praful cosmic la un fir de iarbă, are o oarecare formă de conştiinţă. Totuşi, chiar dacă o astfel de conştiinţă apare din interacţiunea particulelor subatomice, asta tot ne lasă cu dilema felului în care aceste „micro-conştiinţe” se combină pentru a crea experienţa umană. în conformitate cu cel deal treilea punct de vedere,

conştiinţa se separă în conştiinţă senzorială – definită drept alertarea noastră la senzaţii din momentul prezent (mirosul de cafea proaspăt făcută, albastrul cerului) – şi conştiinţă de nivel mai înalt – definită drept conştiinţă de sine, gândurile noastre despre gândurile noastre şi propria capacitate de a contempla natura noastră fundamentală şi scopul existenţei. Dacă acest lucru este adevărat, înseamnă că posedăm un comutator închis/deschis pentru conştiinţă, despre care unii cercetători cred că s-ar afla undeva în profunzimea creierului. Cu toate acestea, separând conştiinţa în mai multe părţi, incluzând atenţia, senzaţia, introspecţia şi aşa mai departe, am putea afirma că nu explicăm iluzia mai bine decât explicăm rolul unui tort aniversar, discutând câte etaje are, ce combinaţii de arome şi cât timp trebuie să stea la cuptor.

Conştiinţa pare să fie o invenţie relativ modernă. Creierul se află în continuă schimbare şi dezvoltare ca răspuns la stimuli, cultura

exercitând probabil cea mai mare influenţă. Dată fiind capacitatea noastră de a gândi simbolic, probabil că iluzia a evoluat odată cu apariţia deprinderilor sociale specializate, limbajul şi gândirea creativă. Astăzi, o nouă teorie numită *Teoria schemei de atenţie* (TSA) sugerează că apariţia conştiinţei este plasată într-un moment necunoscut, undeva între acum 200.000 de milioane şi 2 milioane de ani, şi are de-a face cu excesul continuu de informaţie care circulă prin minţile noastre.[8]

Speciile umane din această perioadă au variat de la *Homo habilis* la *Homo erectus, Homo heidelbergensis, Homo neanderthalensis, Homo floresiensis* şi *Homo sapiens* (ca să enumerăm numai câteva dintre ele). Şi fiecare dintre ele a avut un creier diferit ca dimensiuni, fapt care, după cum am văzut, a dat naştere unor cogniţii şi comportamente diferite. Dar există un factor unificator între aceste forme umane timpurii care ne ajută să explicăm unde şi când s-

a înfiripat conştiinţa: vieţile lor au fost un test continuu legat de încotro să-şi focalizeze atenţia. În lupta lor pentru supravieţuire au avut nevoie să proceseze un exces continuu de informaţii. Şi astfel, printr-o formă stranie de competiţie neuronală, spune teoria, neuronii oamenilor timpurii au avut nevoie să selecteze moment de moment care anume dintre ele era util a fi transformată în conştiinţă şi care, nu. În esenţă, creierul a ales ce anume trebuie să cunoască.

În povestea evoluţionistă a TSA, atenţia este condiţia prealabilă esenţială pentru conştiinţă. De exemplu, când un membru al speciei *Homo erectus* s-a furişat pe malul lacului să vâneze o antilopă, creierul său avea mai întâi de suprimat toate celelalte semnale din atenţia sa, cum ar fi fost o pasăre sau foşnetul vântului prin iarbă. Apoi, apropiindu-se mai mult de antilopă, atenţia sa devenea mai focalizată; în privinţa creierului său existau acum numai vânătorul, antilopa şi atenţia

acestuia la antilopă. Prin construirea acestui fel de atenţie, creierul a tras concluzia că o asemenea atentie trebuie să aparţină unui tip de percepţie separată, non-fizică. Si odată cu aceasta s-a născut iluzia conştiinţei. Această teorie se potriveşte bine cu observaţiile noastre referitoare la iluziile optice şi la pacienţii cu calostomie şi explică, de asemenea, cum a putut să apară echipamentul necesar gândirii conştiente în mod gradual, în decursul milioanelor de ani.

Apoi îşi face intrarea *Homo sapiens,* dotat cu un creier capabil să declanşeze o explozie lingvistică, socială şi culturală, acum aproximativ 60.000—40.000 de ani. Pe măsură ce creierul s-a extins, cantitatea de informaţie pe care o putea stoca şi administra a crescut şi ea, conducând la fenomenul evoluţiei culturale. O consecinţă importantă a evoluţiei culturale este un set de atitudini, valori, credinţe şi comportamente împărtăşite de toţi membrii grupului. Creierul

nostru a ales ce anume are nevoie să cunoască pe baza mediului nostru social. Iluzia conştiinţei nu este fixată. Ea a evoluat în tandem cu societatea pe care am creat-o. Este experienţa noastră socială şi culturală asupra lumii. Iluzia conştiinţei este tot ceea ce vrem noi să fie.

Iluzia sinelui

Am început acest capitol cu o întrebare. Aţi răspuns la ea? Puteţi să răspundeţi? Indiferent de ce anume aţi gândit, bănuiesc că o parte dintre voi aţi considerat întrebarea ca fiind rezonabilă. Limbajul nostru de fiecare zi este saturat, de-a dreptul obsedat cu ideea de sine. Cu toate că opiniile, dorinţele, speranţele şi fanteziile noastre se pot schimba în timp, ne întoarcem mereu la noi înşine. Aşa cum scria James Joyce în *Ulise:* „Fiecare viaţă e alcătuită din multe zile, zi după zi. Umblăm prin noi înşine, întâlnind tâlhari, fantome, uriaşi, bătrâni, tineri, soţii, văduve, cumnaţi. Dar întotdeauna întâlnindu-ne pe

noi înşine. [7]

Insă acest fel de a gândi despre noi înşine este problematic. Referindu-ne la creier ca la ceva ce EU posed, mă separ de el, creând astfel o fiinţă iluzorie, un autor permanent care în realitate nu există. Buddha a înţeles acest lucru în secolul al VLlea î.H. În doctrina sa despre *anatta* (non-sinele), el a spus că şinele este o multitudine de schimbări trecătoare ale unor părţi discrete: identitate individului, spunea el, este lipsită de sine. Construind pe această idee, filozoful Derek Parfit (1942—2017), de la Oxford, a propus două teorii ale identităţii personale: teoria egoului şi teoria mănunchiului. Teoreticienii egoului cred că există un sine unic, continuu care ne controlează identitatea. Teoreticienii mănunchiului, pe de altă parte, cred că nu există un singur sine, ci un mănunchi sau o colecţie care în cele din urmă ne definesc. Buddha a fost probabil primul teoretician al mănunchiului.

Si cu siguranţă nu şi ultimul. În *A Treatise of Human Nature* („Tratat

asupra naturii umane”) din 1739, David Hume susţinea că şinele nu este decât un mănunchi de percepţii diferite. Şinele este doar perceput ca fiind o entitate continuă, deoarece memoria pare să lege la un loc toate experienţele noastre. Dar asta nu este decât o altă iluzie. Nu există nimic în plus faţă de sentimentul continuităţii, niciun martor divin al lumii şi al experienţelor tale pământene. Hume scrie:

> Din punctul meu de vedere, atunci când pătrund cel mai intim în ceea ce numesc *şinele* meu, mă poticnesc mereu de o percepţie particulară sau alta, de căldură sau de frig, de lumină sau umbră, de iubire sau ură, durere sau plăcere. Niciodată nu-mi pot prinde *şinele* fără vreo percepţie şi niciodată nu pot observa altceva decât percepţia.[10]

Ca şi Buddha, Hume a descoperit adevărul fundamental despre experienţa umană: şi anume acela că nu există vreun experimentator. Acest lucru a fost privit ca o erezie

de către teoreticienii egoului din vremea sa. Contemporan cu Hume, filozoful scoţian Thomas Reid a ripostat: „Nu sunt gând, nu sunt acţiune, nu sunt trăire: sunt ceva care gândeşte, acţionează şi suferă.”[11] Dar gândiţi-vă ce spune Reid aici. El nu este „gândul”, ci „ceva care gândeşte”. Ce anume este acel ceva, mai precis? Sunt milioanele de neuroni interconectări care se activează în creier. Este o substanţă fizică ce dă naştere comportamentelor, amintirilor şi percepţiilor. Este gândul. Apoi spune că „nu este acţiunea”, ci ceva care acţionează. Bine, dar acţiunile şi deciziile apar datorită legilor biologice ale sistemelor vii. Faptul că încă nu înţelegem pe deplin aceste legi nu legitimează o iluzie.

Mai important, ideea sinelui unificat este ştiinţă de proastă calitate, deoarece este nefalsificabilă, adică nu există un test experimental care s-o contrazică. O teorie este considerată a fi ştiinţifică, de bună calitate, doar atunci când este

> > ?

falsificabilă, însemnând că este posibil să imaginezi un experiment care să contrazică ideea respectivă. Dacă eu presupun că toate merele sunt acre, de exemplu, un test rapid cuprinzându-mă pe mine în timp ce mănânc un măr dulce îmi va contrazice ipoteza. Pare să sune ca o ipoteză stupidă, dar esenţial este că e vorba de o ipoteză *testabilâ,* deoarece este bazată pe realitate. Horoscoapele sunt un bun exemplu de ceva ce nu este falsificabil. Nimeni nu poate să conteste că gemenii vor avea o dispută cu o rudă apropiată, sau că între ora 11:00 a.m. şi 1:15 p.m. capricornii care vor purta ceva de culoare albastru-deschis vor avea noroc. Afirmaţiile sunt prea vagi. Chiar dacă aceste predicţii nu se dovedesc a fi adevărate, asta nu le va face să fie false, deoarece ele se pot încă întâmpla. La fel e şi cu şinele. Este prea vag pentru a fi falsificabil.

Dacă întrebaţi oricare neurocercetător de astăzi, probabil va fi de acord că iluzia sinelui, cu

toate că este, cu siguranţă, o experienţă subiectivă, este una care pur şi simplu nu există în natură. Aşa cum cosmologia nu mai are nevoie de un Dumnezeu pentru a explica universul, neurostiintele nu mai au nevoie de un sine unificat pentru a explica mintea. Fie că ne place sau nu, când contempli existenţa unui sine descoperi că este un mirai – doar o altă formă de dualism minte—corp.

Intreabă-te: sunt oare acelaşi „eu” care am fost cu o clipă în urmă? Dacă te gândeşti bine la asta, atunci răspunsul trebuie să fie nu. Până la urmă, eşti acelaşi „tu” care erai acum zece ani? Puţin probabil. În ce mă priveşte, nu sunt aproape nimic din persoana care eram acum zece ani. M-am maturizat, m-am schimbat. Lucruri care ni se întâmplă tuturor, într-o formă sau alta. După cum observa filozoful britanic Galen Strawson: „Există multe forme de sine mental, fiecare la timpul lui şi unul după altul, ca perlele dintr-un şirag.”[12]

Motivul pentru care simţim că am

avea un sine interior continuu este faptul că posedăm ceea ce neurocercetătorii numesc *automodelulfenomenal* (AMF). După cel care l-a definit, germanul Thomas Metzinger, acesta este „un model distinct şi coerent de activitate neurală care îţi permite să integrezi părţi ale lumii într-o imagine interioară a ta ca întreg”.[13] AMF se crede că ar fi localizat mai ales în cortexul prefrontal, iar unii cred că este afectat în schizofrenie şi în narcisismul extrem. Să fie limpede, AMF nu este şinele. După cum menţiona Metzinger,

„nu există aşa-numitul sine; nimeni n-a *fost* sau n-a avut vreodată un sine”. AMF este doar circuitul neural necesar pentru sentimentul nostru de posesiune şi intermediere – de exemplu, capacitatea de aţi percepe membrele ca fiind membrele *tale.*

Astăzi ne creăm neîncetat un nou sine prin intermediul platformelor media sociale precum Facebook, Twitter şi Instagram. Aceste euri sunt deseori foarte diferite de cele

pe care le manifestăm în întâlnirile faţă în faţă: fiecare dintre ele posedă o poveste distinctă, o voce unică şi, de obicei, o imagine de sine idealizată. în plus, fiecare sine îl poate afecta pe celălalt, producând un caleidoscop de complexităţi psihologice.

O consecinţă uluitoare a eurilor multiple este că fiecare dintre ele poate fi produsul unui context social în care se află. Savantii din acest nou domeniu al psihologiei dis-cursive, o ramură a ştiinţei care investighează felul în care şinele este construit social, sunt deosebit de interesaţi de felul în care pronumele oamenilor le afectează simţul sinelui. După părerea acestor oameni de ştiinţă, şinele este o „producţie continuă" construită de cuvinte şi cultură. Pânã nu de mult, pronumele la persoana întâi „eu", „mie" şi „al meu" dominau în societatea occidentală. Acum au apărut zeci de pronume care sunt folosite pentru exprimarea unor identităţi variate: „zé , „ey ,

„hir , „xe , „hen , „ve , „ne , „per , „thon şi altele. Cei care sunt stricţi în privinţa gramaticii văd acest fenomen ca un asalt asupra limbii engleze. Cei stricţi în privinţa tradiţiilor îl consideră o pantă alunecoasă către codurile verbale mandatate de guvern. Cu toate acestea, departe de a fi bolboroseli ale epocii noi sau prevestiri ale tiraniei, pronumele noi au, în fapt, o funcţie socială esenţială. Ele dezvăluie personalitatea voastră, diferenţele importante dintre grupuri şi contribuie la sudarea comunităţilor.

Construcţia sinelui pare de asemenea să fie un fenomen mai extins în regnul animal. Timp de decenii, oamenii de ştiinţă au căutat semne ale conştiinţei de sine la animale. Testul cel mai larg folosit, numit „testul oglinzii”, presupune aplicarea unui punct de vopsea inodoră pe fruntea unui animal şi apoi urmărirea comportamentului acestuia, dacă încearcă să îndepărteze semnul respectiv, atunci când se află în faţa unei

oglinzi. Printre animalele care trec acest test se numără cimpanzeii, bonobo, urangutanii, elefanţii asiatici, coţofenele europene, balenele şi delfinii (care mai degrabă inspectează decât să încerce să îndepărteze semnul). Gorilele şi maimuţele Rhesus, de obicei, nu trec acest test. Oamenii se recunosc în imaginea din oglindă în jurul vârstei de 3 ani.

Date recente pun în discuţie dacă acest test al oglinzii măsoară cu adevărat conştiinţa de sine sau capacitatea de *a învăţa* conştiinţa de sine. în 2017, Liangtang Chang, un cercetător de la Shanghai Institutes for Biological Sciences, China, şi colegii săi au antrenat maimuţe Rhesus să se recunoască în oglindă.[14] Pentru asta au oferit maimuţelor recompense alimentare dacă atingeau un punct roşu de laser, proiectat pe o suprafaţă din apropierea lor. La început, punctul roşu era proiectat direct înaintea maimuţelor, unde acestea îl puteau vedea cu uşurinţă. Apoi a fost plasat în zone care nu puteau fi văzute

decât prin intermediul oglinzii. După câteva săptămâni de antrenament, cercetătorii au început să proiecteze punctul roşu pe faţa maimuţelor. Şi surpriză! Dintr- odată ele au realizat că punctul roşu de pe faţa din oglindă era plasat chiar pe faţa lor. Au învătat conştiinţa de sine.

După acest antrenament, maimuţele au fost filmate în timp ce-şi explorau
îndemânările nou achiziţionate, inspectându-şi părul facial, vârfurile degetelor, zone ale corpului pe care nu le putuseră vedea înainte şi expunându-şi în joacă organele genitale. Materialul video nu a lăsat loc de îndoială: erau complet absorbite de ele însele, fascinate de propria lor existenţă. „Studii inteligente precum cel al lui Chang şi colegii săi”, scria un alt grup de cercetători, „ne ajută să evidenţiem preconcepţiile noastre despre sine şi indică drumul către o mai profundă înţelegere a felului în care creierul uman şi al celorlalte animale construieşte realitatea şi locul nostru în această realitate.”

[15]Această înţelegere mai profundă are două aspecte: sugerează că alte specii au cel puţin un simţ al sinelui şi că acea construcţie socială a sinelui denotă posibilitatea învăţării conştiinţei de sine.

Există motive întemeiate pentru care minţile noastre au evoluat astfel. Creierul construieşte în mod constant modele ale lumii din jurul nostru. Pentru oamenii timpurii, viaţa în comunităţi strâns unite însemna că, probabil, nu aveau nevoie decât de construirea câtorva tipuri mentale de sine pentru a supravieţui şi a se înmulţi. Treptat, pe măsură ce grupurile sociale au devenit mai largi şi mai complexe, fiecare membru individual al speciei *Homo sapiens* a avut nevoie să-şi construiască mai multe tipuri de sine pentru a se adapta la noul sistem social.

Noţiunea de sine unificat nu numai că este greşită, dar este şi periculoasă. Respingând în acest fel diversitatea felurilor în care poţi trăi

în lume, şinele unitar inhibă respectul reciproc şi dreptatea socială. Important de reţinut, astăzi este bine stabilit faptul că ataşamentul nostru fată de şinele unitar poate determina hărţuirea, egoismul şi lăcomia care, uneori, se traduc prin tulburări narcisice de personalitate (TNP): o stare mentală caracterizată prin gândirea arogantă, lipsa de empatie şi exacerbarea orgoliului.[16] Drepturile individuale sunt vitale într-o societate, fără îndoială; dar pentru a deveni o societate morală, trebuie să avem o minte mai deschisă cu privire la *comunitatea* de euri care suntem fiecare dintre noi.

Deoarece adevărul este că şinele nu este numai un singur lucru. Este o abundenţă spectaculoasă de lucruri – este şinele social, şinele solitar, şinele iubitor, şinele care are grijă de mediul ambiant, şinele care învaţă ceva nou. Nu există un proprietar, un sine de bază. Nimic din ceea ce ne priveşte nu este centralizat. Suntem fiecare dintre noi o multitudine de euri în

permanentă
schimbare, reinventare şi redefinire. Filozoful francez Jean Jaques Rousseau a surprins foarte sugestiv această revelaţie uimitoare în *Confessions* („Confesiuni”):

> Am pasiuni foarte intense, şi atunci când sunt cuprins de ele impetuozitatea mea nu are egal: nu cunosc nici reţinere, nici respect, nici frică, nici decenţă; Sunt cinic, insolent, violent, îndrăzneţ; nu există ruşine care să mă poată opri, nici pericol care să mă înspăimânte; pe lângă acel obiect care mă preocupă, universul nu înseamnă nimic pentru mine. Dar toate acestea durează numai câteva momente, iar momentul care le urmează mă anihilează.[17]

Liberul-arbitru

Realizarea faptului că encefalele noastre au evoluat pentru a evoca iluzii şi euri multiple ridică o mare întrebare la care avem nevoie de răspuns: suntem liberi? Acţionăm conform unei alegeri libere, sau ceea ce facem este rezultatul unor

calcule inevitabile? Problema clasică a liberului-arbitru este una dintre cele mai greşit înţelese din toată neuroştiinţa. Timp de secole, teologii şi filozofii naturii au fost în conflict cu privire la natura şi semnificaţia liberului-arbitru. Este o dezbatere care a ocupat fiecare perioadă a istoriei lumii şi a fost luată în discuţie de toate figurile intelectuale începând încă de la apariţia speciei noastre.

Platon credea că liberul-arbitru se bazează în întregime pe cunoaşterea de către noi a ceea ce e bine şi rău: persoana care aspiră către bine sub forma înţelepciunii, curajului şi cumpătării este cu adevărat liberă, în timp ce persoana care se reţine de la aceste virtuţi şi caută doar plăcerea şi pasiunea este un sclav. A devenit acum cunoscut drept determinism etic – sau „libertate morală” în credinţa creştină – şi a fost discutat de y yy
filozofii de toate convingerile. Aristotel, un alt grec de o importanţă colosală, a dus lucrurile mai departe afirmând că alegerile

bune duc la obiceiuri bune, care duc la rândul lor la un caracter bun. La fel ca Platon, şi Aristotel credea că oamenii pot să aleagă în mod liber între bine şi rău, dar el a pus un accent mai mare pe liberul-arbitru ca fiind ceva dobândit ca rezultat al unui caracter bun.

Ideea că alegerile umane pot fi parţial sau în totalitate determinate de forţele naturale ,
aflate deasupra controlului nostru a fost pentru prima oară avansată de stoici, o scoală de filozofie fondată în Atena de
Zenon din Citium, la începutul secolului al
IILlea î.H. Zenon şi discipolii săi credeau că totul în univers, deci şi întregul comportament al oamenilor, este determinat cauzal de legi ale stiintei. Ei însă aveau
credinţa că alegerile noastre pot fi făcute în mod liber – viaţa ne prezintă opţiuni şi putem vedea cu claritate că acele opţiuni au consecinţele lor. Ca urmare, avem responsabilitatea morală de a face alegeri bune.

Stoicii aveau criticii lor. Intre aceştia, filozoful Alexandru din Afrodisia, care, în lucrarea sa *Despre soartă,* susţinea că nu există nicio influenţă pământească asupra acţiunii umane. La scurt timp după acesta, teologii monoteişti, inclusiv Sfântul Augustin din Hippona (354—430), Al- Ash'ari (874—936) şi Maimonide (1138— 1204) au folosit mai curând dogma religioasă decât raţiunea pentru înţelegerea liberului-arbitru. Filozofii iluminişti precum Thomas Hobbes (1588—1679), David Hume (1711—1776) şi Immanuel Kant (1724— 1804) au fost cei care au reafirmat că liberul-arbitru era înscris în mecanismul de ceas al legilor naturii.

De atunci, concepţiile moderne despre liberul-arbitru s-au focalizat pe evoluţia şi funcţionarea interioară a creierului. Asa cum activarea neuronilor ne determină gândurile, amintirile şi visele, tot astfel ele ne guvernează şi alegerile, comportamentul şi sentimentul liberului-arbitru. Nicăieri nu este mai evident acest lucru decât în cazul oamenilor obisnuiti care devin criminali sau violatori după ce au

[5])

avut tumori cerebrale care le-au alterat fundamental chimia cerebrală. Oricât de neliniştitor ar putea să pară, aceşti oameni nu-şi mai aleg acţiunile în mai mare măsură decât îşi alege un uragan să distrugă o clădire. Acelaşi lucru se întâmplă şi în cazul oamenilor sănătoşi. Dacă am putea să înţelegem creierul mai bine decât o facem, am putea să facem predicţii referitoare la comportamentul din viitor al unui om cu o precizie uimitoare.

Asta ne aduce înapoi la înţelegerea ştiinţifică cea mai nouă a liberului-arbitru: aveţi liber-arbitru, dar nu şi arbitru

> } >

conştient. Cum de cunoaştem asta?

Ei bine, > î

în anii 1980, un neurocercetător american numit Benjamin Libet a făcut o serie de experimente care au demonstrat că devenim constienti de o decizie luată cam la o jumătate de secundă *după ce* creierul a declanşat mecanismele neurale responsabile de respectiva decizie.[18] Gândi ţi-vă puţin ce straniu este. În viata noastră de zi cu zi facem alegeri în mod liber ca şi cum

ar fi fost O 5

aduse la existenţă printr-un act de

voinţă: cântărim opţiunile pe care le avem în faţă, deliberăm care dintre ele este cea mai bună şi apoi, ca şi cu un muşchi, „contractăm” în mod conştient alegerea noastră. Jumătate de secundă este un timp destul de lung. Nu neam dat seama de această întârziere?

Răspunsul este nu, deoarece, după cum am văzut, nu există un sine distinct şi separat de la bun început. Doar se simte ca şi cum am luat decizia când, de fapt, creierul o făcuse deja pentru noi. Puteţi înţelege acest fenomen printr-un mic experiment. Luaţi-vă un moment pentru a face o alegere simplă. Poate fi orice – să bateţi din palme, să vă ridicaţi piciorul, să vă întoarceţi capul –, dar alegerea trebuie făcută la fiecare 20 de secunde. Repetaţi acest lucru câteva minute observând îndeaproape cum anume simţiţi această experienţă. Nu vă gândiţi la nimic altceva în afară de alegere şi de felul în care a fost făcută. Puteţi spune cum a fost făcută? Aţi decis când să alegeţi, sau alegerea vă apare pur şi simplu

în conştiinţă? Conştiinţa este cea care vă oferă alegerea, sau alegerea pare să vină de niciunde? Ce v-a făcut să alegeţi să bateţi din palme sau nu? Atunci când te gândeşti cu adevărat la lucrurile astea îti dai seama că tu – şinele tău – nu ati avut nimic de-a face cu asta.[19]

Unii cercetători cred că jumătate de secundă este un timp subestimat în care creierul nostru face alegerile. În 2008, un grup de la Institutul de Neuroştiinţe Cognitive Max Planck din Leipzig a scanat creierul a 14 persoane, în timp ce acestea desfăşurau un test de luare a deciziei.[20] Ei au fost rugaţi pur şi simplu să apese un buton, cu mâna stângă sau mâna dreaptă, de fiecare dată când le-a venit să o facă. Când cercetătorii au analizat datele, au descoperit un semnal al creierului cu peste şapte secunde mai devreme decât momentul în care declaraseră participanţii că au făcut alegerea. Şapte secunde înseamnă enorm pentru creier. Ca să înţelegem, celui mai rapid supercomputer i-au trebuit 40 de minute pentru a

simula doar o secundă de activitate a creierului.[21]

Pentru creier, evenimentele care au loc în acest interval de timp sunt practic infinite. Ce anume se întâmplă în acele şapte secunde negre este la alegerea fiecăruia. Singurul lucru pe care l-au observat cercetătorii a fost o schimbare a activităţii creierului de la cortexul frontopolar (regiune legată de planificare) la cortexul parietal (regiune legată de mişcare), care nu este un eveniment atât de inedit. Dar, după cum comentează conducătorul studiului, John Dylan Haynes, implicaţiile sunt clare: „Nu prea e loc de acţiune a liberului-arbitru.”

Ca şi în cazul conştiinţei, iluzia liberului-

J >) 7

arbitru este rezultatul evoluţiei. Dar cum şi de ce să fi generat evoluţia ceva atât de complex şi de înşelător? Răspunsul la întrebarea „cum” este simplu: ca un alt produs al creierului, iluzia liberului-arbitru constă din miliarde de neuroni pe care evoluţia i-a construit pentru

noi. Niciun neuron şi nicio regiune cerebrală nu au liber- arbitru, desigur; nici măcar faimosul neurochirurg Henry March nu a putut găsi o parte a creierului care să ştie sau căreia să-i pese cine suntem. Dar, ca multe lucruri din creier, originea liberului-arbitru este de găsit în întregul coerent, iar nu în părţile sale constitutive.

Răspunsul la întrebarea „de ce” nu este la fel de direct, dar multe dovezi sugerează că, în timp ce liberul-arbitru este o iluzie creată de creierul nostru, ne simţim mai bine crezând că acesta există. Oamenii care cred că deţin controlul asupra acţiunilor lor sunt mai fericiţi, mai puţin stresaţi, mai puţin înclinaţi să fure, să însele la un examen, mai creativi, mai modeşti, mai recunoscători, mai dedicaţi relaţiilor, mai dispuşi să lucreze din greu şi să termine lucrul la data stabilită şi mai înclinaţi să dea bani cerşetorilor.[23]

În mod uimitor, iluzia liberului-arbitru poate fi declanşată la oameni. În anul 1999, psihologii

Daniel Wegner şi Thalia Wheatley au efectuat experimente bazate pe conceptul planşei *Ouija.*[2y] Singurul spirit contactat în această versiune a fost iluzia voinţei umane.

În experiment, doi participanţi[5] au fost rugaţi să mişte un carton plasat pe suprafaţa mouse-ului unui computer, mouse-ul mişcând un cursor peste diferite imagini de pe ecranul computerului. Apoi, unuia dintre participanţi i s-a cerut să-l forţeze pe celălalt să aşeze cursorul pe o anumită imagine, ca şi cum ai trişa la planşa *Ouija.* Fiecare participant purta căşti, prin care auzea numele imaginii la diferite intervale de timp: fie puţin înainte, fie puţin după ce era forţat să mişte cursorul.

Ca şi în cazul planşei *Ouija,* este evident când celălalt participant forţează mişcarea. Cu toate acestea, dacă numele obiectului este pronunţat cu o secundă mai înainte ca participantul să fie forţat să mişte cursorul, el/ea va pretinde că acesta s-a mişcat singur.

E atât de uşor să fii păcălit. Wegner

numeşte acest fenomen „cel mai bun truc al minţii”. În ciuda faptului că trăim, zi de zi, cu siguranţa că noi suntem cei care ne controlăm comportamentul, în realitate nu este aşa. Impresia liberului-arbitru, spune el, vine pur şi simplu din „interpretarea gândului cuiva drept cauză a actului său”.

Văzută astfel, alegerea omului este mai delicată şi mai misterioasă decât ne-am imaginat vreodată. Protejat în linişte de un exterior iluzoriu, ascuns în profunzimi care se pot afla pentru totdeauna dincolo de capacitatea noastră de a le atinge, alegerile noastre apar ca materia întunecată din cosmos. Ele afectează tot ceea ce ne e drag: legile, politica şi simţul nostru de responsabilitate morală. Faptul că minţile umane au evoluat pe parcursul a milioane de ani la întâmplare nu le diminuează valoarea. Vieţile noastre, asa cum declara William James, nu sunt „zăngănitul plictisitor al unui lanţ care a fost făurit în urmă cu un număr incomensurabil de epoci”.

Probabil că cel mai preţios dar pe care l-am moştenit din călătoria evolutivă a creierului nostru este faptul că ne naştem liberi cu toţii.

CAPITOLUL 8

MINŢI DIFERITE

Sally Hopkins a simţit întotdeauna că mintea ei era diferită. La petrecerea ei de împlinire a vârstei de 13 ani stătea liniştită într-un colţ, numărând cu meticulozitate de câte ori săreau ceilalţi copii pe trambulină. La petrecerea ei de absolvire, în timp ce prietenii săi au băut şi au dansat, ea şi-a petrecut seara desenând animale cu modele complicate, lupii şi bufniţele fiind favoritele ei. Iar la interviul pentru primul ei loc de muncă – de ospătăriţă – a devenit în mod nepotrivit distrasă de o pată de cafea de pe mâneca celui care-i lua interviul şi i-a atras atenţia asupra ei în repetate rânduri.

„Nu e nevoie să spun că nu am primit slujba respectivă”, mi-a mărturisit Sally când ne-am întâlnit să facem o plimbare în parcul Hampstead Heath din Londra. „Sau multe altele, de acelaşi fel, chiar dacă le-am spus că sunt autista. Era o zi racoroasa de vara din iulie 2021 şi am ajuns la Sally prin intermediul unui coleg care se specializase în cercetarea autismului. Citisem despre autism şi am întâlnit multe persoane cu această tulburare, dar niciodată nu m-am gândit cu adevărat ce înseamnă acest fenomen pentru evoluţia creierului. Era o modificare a creierului, ca oricare alta, şi astfel se justifica o explorare suplimentară.

Parcul era plin de oameni disperaţi să se bucure de ieşitul afară din case după mai mult de un an de carantină Covid-19. În ciuda ridicării restricţiilor locale, ne-am decis să respectăm distanţarea socială. „întreaga mea viată a fost ca un exerciţiu de distanţare

» > > socială”, a remarcat Sally ironic. „Aşa că situaţia de acum pare una normală pentru mine.

Sally este o femeie relaxată,

perspicace, cu părul negru, ochi strălucitori, albaştri şi un zâmbet plăcut. Crescând în sudul Norfolkului, ca singurul copil autist printre alţi patru fraţi şi surori, s-a străduit să înţeleagă motivul pentru care este diferită – alegând, în loc să se retragă în sine, să umble cu prieteni imaginari pe străzile pietruite şi printre casele văruite ale peisajului rural englez. „Am petrecut multă vreme singură, dar am avut totuşi o copilărie idilică, m-am simtit legată de natură, de ritmurile şi tiparele ei.” Astăzi, Sally îşi petrece timpul scriind poezii, devorând cărţi şi savurând „fiorul” cafelei proaspăt râşnite. Aptitudinile ei particulare includ o memorie remarcabilă, un ochi extraordinar pentru observarea detaliilor şi un respect profund pentru mediul înconjurător. De asemenea, îi e greu să se descurce în public şi este împotriva schimbării.

În vreme ce urcam pe Dealul Parlamentului, orizontul Londrei desfasurându-se blând sub noi, am întrebat- o pe Sally ce crede acum

despre autismul ei, dat fiind că la vârsta de 25 de ani este suficient de matură să-şi dea seama de el şi să-l înţeleagă pe deplin.

îl privesc la fel cum îl priveam în copilărie: ca o diferenţă pe care ceilalţi oameni au dificultăţi să o accepte. Dar, de asemenea, nu ştiu ce să cred despre el şi uneori mă surprind meditând asupra conceptului de neurodivergenţă şi la ce anume înseamnă în lume. Este ca şi cum aş găsi o anomalie în geometria unei flori, simt nevoia să înţeleg ce anume înseamnă.

Ca mulţi alţi apărători ai autismului, Sally simte nevoie să-i înveţe pe oameni ce anume înseamnă. Participă în mod regulat la adunări ale grupurilor de susţinere şi la conferinţe ştiinţifice, şi recent a mers din usă în uşă să le spună oamenilor să citească romanul lui Naoki Higashida *Motivul pentru care sar,* în care îşi povesteşte experienţa sa de autor autist care nu a vorbit timp de 13 ani. Scopul lui Higashida în scrierea acestei cărţi a fost acela de a

deschide minţile oamenilor *y* către minunile nesfârşite ale cogniţiei autiste. La fel ca Higashida şi mulţi alţii, Sally doreşte conştientizare, nu simpatie; intuiţie, nu fricã.

„îmi pl ace să vorbesc cu oameni ca tine”, spune ea admirând un fluture care se odihneşte pe un fir de iarbă.

Oamenii care vor să înţeleagă lucruri, să zărească scopul lor interior. Cred că cei mai mulţi oameni sunt captivi într-un statu-quo. îl consideră liniştitor, deoarece nu-i provoacă într-un mod semnificativ. Dar am putea schimba această stare în cazul autismului. Sau cel puţin putem încerca.

Ce este autismul?

Toate minţile sunt diferite, dar unele sunt mai diferite decât altele. Acest lucru este cu siguranţă adevărat în cazul lui Kim Peak, un savant american care poate citi ambele pagini ale unei cărţi deodată, ochiul stâng citind pagina stângă şi ochiul drept, pagina

dreaptă. Este adevărat pentru Stephen Wiltshire, un artist britanic care poate desena peisajul Romei, cu detalii meticuloase, din memorie. Acest lucru este valabil pentru nenumăraţi tehnicieni din Silicon Valley. Este adevărat pentru unele dintre marile minţi ale omenirii, incluzându-
i pe Albert Einsten, Henry Cavendish, Nikola Tesla şi Lewis Carroll.

Numim această diferenţă extraordinară „autism” (de la grecescul *autos,* însemnând „sine”, şi „ism”, implicând un sine izolat). Este descris ca o tulburare de dezvoltare caracterizată prin dificultăţi de învăţare, aversiune fată de contactul cu alti oameni,
dificultăţi de comunicare şi de interacţiune
socială şi prezenţa uneori obsesivă a comportamentelor repetitive. Este de patru ori mai frecventă la băieţi decât la fete şi
prezintă o asemenea gamă de

simptome, încât acum ne referim la tulburări din spectrul autist (TSA). Descris pentru prima oară în anii 1940 de pediatrul Hans Asperger (un eugenist şi simpatizant al nazismului, care a consfinţit politica de igienă rasială, incluzând şi sterilizarea forţată), autismul a captat atenţia publicului aşa cum puţine alte patologii au facut-o. Mituri puternice cum ar fi „mama-frigider”, rece, neiubitoare, au fost incriminate drept cauze ale autismului şi s-a făcut apel la tot felul de terapii comportamentale pentru tratarea sa. Se spune mai departe că poate – doar poate – să existe o cale de eliberare „normală” a copilului închis în interiorul său.

Cu toate aceste zvonuri înfricoşătoare şi neclarităţi ştiinţifice, puţini sunt cei care înţeleg ce este autismul sau de ce există el. Decenii la rând, oamenii de stiintă au căutat semne ale autismului în creier – leziuni, cicatrici sau tumori –, totul fără succes. Sub un scannet RMF, creierul autist prezintă unele

regiuni care sunt mai mici decât la alte persoane, în timp ce altele sunt mai mari. Cerebelul (centrul motor al creierului) este cu 20% mai mic la unii autişti, fapt care explică din ce cauză unii au probleme cu echilibrul. Cortexul vizual al unui autist răspunde mai puţin intens la feţe decât la obiecte şi clădiri, explicând de ce multor persoane cu autism le este greu să stabilească contact vizual cu ceilalţi. Tiparele de comunicare dintre regiunile creierului sunt de asemenea diferite la autişti; cei care au un autism funcţional ridicat (comparativ cu persoanele cu un autism mediu) au căi de comunicare mai solide între anumite regiuni şi mai puţin solide între alte regiuni ale creierului. La microscop, structura de detaliu a celulelor nervoase prezintă diferenţe ciudate ici şi colo. Unele studii au descoperit că neuronii formaţi din celulele stern ale persoanelor cu autism cresc mai repede şi dezvoltă ramificaţii mai bogate decât cei provenind din celule stern ale unor persoane iară

autism. Alti cercetători au arătat că, în cazul lor, creierul nu toaletează sinapsele în cursul copilăriei şi adolescenţei, lăsând un surplus de sinapse care pot supraîncărca creierul cu informaţii.

Cu toate acestea, creierul autist prezintă nişte avantaje aparte. Creierul autist este în medie cu 3% mai mare decât cel fără autism; în unele cazuri s-a arătat că creşterea poate ajunge chiar până la 15%. Un creier mai mare oferă un avantaj evolutiv, aşa cum s-a întâmplat la momentul apariţiei lui *Homo sapiens.* Mamiferele cu un creier mai mare sunt de obicei mai inteligente, iar pentru autişti volumul suplimentar al creierului se traduce prin creşterea grosimii cortexului cerebral (pătura exterioară a creierului), creând un sistem puternic de memorie despre care se spune, în cazul multor autişti, că explică capacitatea lor excepţională de a-şi aminti detalii vizuale.

Din punct de vedere genetic, autismul este un total mister. încă

din anii 1970, cercetătorii ştiau că există o componentă genetică, dar nu s-a descoperit vreo „genă a autismului”. Astăzi cunoaştem aproximativ 65 de gene puternic asociate autismului – cei care au oricare dintre aceste gene au mai mari şanse de a dezvolta autism – şi peste 200 de gene care sunt mai slab asociate acestuia. Aceste gene au efecte subtile şi lucrează împreună. Funcţia lor este neclară, dar se pare că multe dintre ele ajută neuronii să comunice între ei sau controlează felul în care alte gene sunt activate sau inhibate. De exemplu, o genă numită *neurexină,* care ajută neuronii să se conecteze la nivelul sinapsei, suferă o mutaţie la o mică parte dintre autişti. S-au mai identificat mutatii şi în alte gene precum *neuroliganul* şi *SHANK3,* care sunt, ambele, esenţiale pentru funcţionarea corectă a sinapselor. Deşi sunt multe alte gene care ajută neuronii să se conecteze, aceste descoperiri oferă substanţă ideii că autismul este în ultimă instanţă o diferenţă sinaptică indusă genetic.

Tabloul genetic devine şi mai misterios atunci când luăm în considerare rolul variaţiei numărului de copii (VNC): modificări genetice implicând duplicarea sau suprimarea unor fragmente vaste de ADN. Sute de VNC au fost asociate autismului, dar, din nou, acestea sunt rare, nedepăşind mai mult de 1% din cazuri. Geneticienii vorbesc deseori de relaţiile de tip „multe la una” dintre gene şi boală – există multe gene pentru Alzheimer şi Parkinson, dar de obicei un singur set de simptome. Dar, în cazul autismului, relaţia este de tip „multe la multe”, deoarece multele gene care la unele persoane provoacă autismul, la alte persoane conduc la alte stări patologice precum epilepsia, ADHD şi schizofrenia. În prezent, cercetătorii caută tipare în rândul genelor legate de autism. Dar nimeni nu cunoaşte încă ce anume ar însemna aceste tipare pentru autişti.

În realitate rămâne neclar cum să interpretăm oricare dintre aceste

observaţii. Uta Frith, o neurocercetătoare specializată în studiul autismului de la University College din Londra, recunoaşte: „încă nu cunoaştem semnificaţia niciuneia dintre aceste descoperiri, ce anume ne spun ele cu precizie despre structura anatomică sau despre funcţia fiziologică... Nu pot să nu admit faptul că există puţine lucruri specifice de raportat în legătură cu cauzele autismului sau cu creierul autist.”[1]

Există desigur şi o altă explicaţie. Cum ar fi aceea că felul în care privim noi astăzi autismul ar putea fi complet greşit. Dacă autismul nu este o boală, ci mai curând o diferenţă neurologică? Cum ar fi dacă, date fiind toate minunile din evoluţia creierului pe care le-am văzut, autismul este pur şi simplu o altă moştenire neaşteptată a minţii noastre în evoluţie?

Străvechii savanti

În 2004, o arheologă perspicace pe nume Peny Spikins a început să investigheze originile evolutive ale

autismului. Lucrând la Universitatea din York după ce a condus cercetări de teren în Patagonia şi în Penini, a început să se întrebe dacă autismul ar fi putut juca vreun rol în ceea ce a făcut ca specia noastră să fie diferită.

„Când te uiţi la date arheologice”, mi-a spus în timpul unei lungi conversaţii pe Skipe, „începi să vezi tranziţii acolo unde fineţea execuţiei uneltelor este din ce în ce mai mare. Detaliul este uimitor. Sunt aproape perfecte. Iar acest lucru m-a făcut să mă întreb... dat fiind că autismul tinde să genereze o mai mare atenţie pentru detaliu, care a fost contribuţia indivizilor autişti la societate:

Spikins a ales un moment de bun augur pentru a-şi lansa ideea sa radicală. Dezvoltarea geneticii moleculare a transformat biologia, obligându-i pe cercetători să vadă subtilităţile şi complexitatea autismului într-o lumină complet diferită. Mai mult de

atât, datarea ADN-ului a ajutat cercetătorii să înţeleagă cronologia în timp a genelor legate de autism, în cursul evoluţiei umane. Iar aceste gene erau vechi, foarte vechi. Unele erau chiar mai vechi decât viata multicelulară în

sine. Pe lângă faptul că erau deosebit de sensibile la mutaţii, acest gene străvechi erau remarcabile prin rolul lor în programarea şi dezvoltarea corpului şi creierului. Cunoscute în limbajul genetic drept huburi (noduri centrale), ele sunt deseori punctul de pornire al unor reţele mai vaste de gene care au evoluat în timp. Acest lucru le face să fie contributori puternici la diversitatea genetică.

„Genele asociate autismului par a fi parte, să zicem, a *adaptabilităţii evolutive a* genomului”, spunea Spikins.

Ştim că trebuie să fi fost un element pentru selecţia pozitivă a autismului în trecut. Trebuie să fi oferit anumite avantaje. Şi ştim că unele gene legate de autism sunt

comune la primate; că sunt parte a unei moşteniri împărtăşite de antropoide, anterioară divizării, care a dus la apariţia oamenilor. Există chiar şi un studiu la cimpanzei, despre trăsături care pot fi numite autiste.

Studiul a fost făcut în anul 2016 de Kyoko Yoshida şi colegii săi în Japonia.[2] Ei au observat că unul dintre macacii lor prezenta un comportament neobişnuit, anume o sociabilitate redusă, mişcări repetitive, obsesii şi incapacitatea de a-şi modifica comportamentul ca răspuns la alţi macaci. Când au făcut secventierea ADN-ului acestui macac au observat două variante genetice rare legate de autism şi de alte condiţii psihiatrice precum depresia, schizofrenia, şi tulburarea bipolară.

Aceste două gene, cunoscute sub numele de *ABCA13* şi *HTR2C* (denumirile lor întregi v-ar umple gura de biochimie), reduc numărul de neuroni din cortexul frontal medial al maimuţei, o regiune a creierului importantă pentru

comportamentul social. În mod deosebit cortexul frontal medial este cunoscut a adăposti aşa-numiţii neuroni- oglindă – celule care ne permit oglindirea comportamentului celorlalţi –, precum şi aşa-numiţii neuroni-parteneri – celule care ne fac să răspundem adecvat la ceilalţi. Descoperirile lui Yoshida nu dovedesc că autismul se poate dezvolta şi la maimuţe, dar arată, fără îndoială, ca autismul s-ar putea să nu fie un fenomen specific omului.

Concluzia evidentă este că autismul exista la noi cu un motiv. Probabil că strămoşii noştri autişti au jucat un rol fundamental în modelarea societăţii umane timpurii datorită punctelor lor forte unice şi a capacităţilor lor speciale. De exemplu, multe persoane cu autism posedă o înţelegere profundă a sistemelor naturale. Isaac Newton, despre care experţii au căzut de acord că prezenta semne de autism, era preocupat în mod constant de înţelegerea sistemelor care

> o

explicau mişcările complexe ale

planetelor. Această focalizare obsesivă pe detaliu – numită „sistematizare” – este felul prin care multe persoane autiste sunt capabile să calculeze în ce zi a săptămânii cade o anumită dată calendaristică cu o precizie uimitoare: tot ceea ce se supune regulilor şi tiparelor este o joacă de copil pentru ei. Integrarea unor asemenea aptitudini în comunitatea oamenilor ar fi amplificat înţelegerea sistemelor calendaristice şi a

> 0)

hărţilor – inovaţii esenţiale în timpuri de competiţie ambientală, aşa cum au fost condiţiile din timpul Epocii de Gheaţă.

Din cauză că autismul afectează predominant masculii, unii savanţi cred că sistematizarea este o dovadă a teoriei populare a autismului, numită „ipoteza creierului masculin extrem”. Aceasta presupune că autiştii posedă un creier „masculinizat” supraalimentat şi că nivelurile mai mari decât cele normale ale testosteronului îi fac pe autişti să fie

lipsiţi de empatie. Această idee a stat la baza ştiinţei până când noi cercetări au arătat că sunt doar vorbe goale. În 2019, în cel mai mare studiu de acest gen, un grup de oameni de ştiinţă americani şi canadieni au descoperit că ipoteza creierului masculin se sprijinea pe eşantioane mult prea mici pentru a demonstra cauza şi efectul.[3]

Ceea ce posedă deseori persoanele cu autism, pe lângă o memorie remarcabilă, este un simţ vizual, gustativ şi olfactiv accentuat. Incorporarea acestor aptitudini în cadrul grupurilor timpurii de oameni ar fi condus la crearea de membri „specialişti” care ar fi fost indispensabili pentru depistarea urmelor,
vânătoare şi crearea de noi sisteme
de J
agricultură – toate fiind esenţiale supravieţuirii grupului. Intr-adevăr, există dovada specialiştilor şi în timpurile noastre. În anul 2005, Piers Vitebsky, un antropolog care a trăit cândva într-o comunitate indigenă din zona arctică a Rusiei, a

observat un bătrân păstor de reni care ţinea minte părinţii, istoria medicală şi caracterul fiecăruia dintre cele 2.600 de animale ale sale. Cu toate că prefera compania renilor în locul companiei oamenilor, era foarte respectat în comunitatea sa, avea o nevastă, un fiu şi nepoţi.[4] Aptitudinile sale sunt doar un exemplu al sofisticatelor deprinderi de tip autist ale oamenilor din grupurile tribale moderne, care au, de obicei, cel puţin un membru cu abilităţi deosebite în orientare, încrucişarea animalelor şi prognozarea schimbărilor climei.

Autismul este deseori acompaniat de abilităţi vizuale extraordinare. Unii susţin că pot să citească instrucţiunile de pe diverse produse aflate în celălalt capăt al încăperii sau văd variaţiile minuscule din ţesătura unui covor. Temple Grandin, faimoasa profesoară autistă de zoologie de la Universitatea de Stat din Colorado, spune că vederea ei este atât de bună, încât deseori uită să aprindă

farurile atunci când conduce noaptea. Creierul autist procesează detaliile de fineţe cu mult mai repede decât creierul neautist, fapt care explică de ce mulţi autişti au scoruri de două ori mai mari decât ceilalţi

)

la teste de acuitate vizuală. Din perspectivă evoluţionistă, avantajele vederii accentuate sunt substanţiale: ne ajută să găsim hrana, să ne apărăm de prădători, să căutăm un adăpost şi să ochim un partener.

Şi arta s-ar putea să fi beneficiat de pe urma strămoşilor noştri autişti. Arta

> > J

rupestră, cum ar fi picturile găsite în peştera Chauvet din sudul Franţei, demonstrează un realism excepţional şi o dragoste misterioasă pentru detaliu. Oamenii timpurii se bazau pe descrierea şi memorarea împrejurimilor lor, iar capacitatea creierului autist de a se focaliza mai degrabă pe detalii decât pe ansamblu i-ar fi făcut să urmeze alegerea artistului. Astăzi,

nenumărati artişti au dezvăluit felul în care autismul le-a modelat arta. „Am devenit ilustrator de cărţi de geologie şi arheologie folosindu-mi abilităţile mele de reprezentare 3D şi pasiunea pentru detaliu”, ne spune John Adams, profesionist al mediei digitale.[5] „Am fost întotdeauna atras de tipare şi contururi de diferite forme şi mărimi, iar acum creez o artă unică a
sticlei topite”, spune Angus Corbett, un artist sticlar. „Faptul că sunt artist mă conectează la oameni. îmi dă un limbaj cu care să împărtăşesc punctul meu de vedere neobişnuit”, spune Sonia Boue, o artistă care a făcut documentare despre artă pentru Tate Britain, adăugând: „Activitatea mea nu este despre ce înseamnă să fii autist, dar, dacă eşti impresionat de ea şi apoi afli că sunt autistă, acest lucru s-ar putea să-ţi schimbe modul în care priveşti lucrurile.”

în ceea ce priveşte sensibilitatea gustativă, este bine cunoscut faptul că multe persoane autiste sunt

pretenţioase în legătură cu ce anume mănâncă şi se feresc să încerce alimente noi. Unele dintre ele, de exemplu, nu vor mânca decât alimente moi şi resping orice mâncare care nu se potriveşte unui regim strict alcătuit din doar câteva feluri. Ţinând cont de faptul că nu există diferenţe între autişti şi ceilalţi oameni în privinţa mugurilor gustativi, trăsătura respectivă trebuie că îşi are originile în creier. Este posibil ca abilităţile senzoriale accentuate ale autiştilor să-i facă să fie ultrasensibili la anumite gusturi, ca nişte veritabili degustători. Cât despre olfacţie, există studii care au arătat că persoanele cu autism percep mirosurile mai intens decât celelalte. Multi nu vor vrea să calce pe iarbă pentru că mirosul este prea puternic. Alţii vor refuza să-şi schimbe hainele în fiecare zi deoarece mirosul rufelor proaspăt spălate este de nesuportat. Nu este limpede de ce au această supersensibilitate, ar putea fi datorată unei variaţii genetice care le-a pus simţurile pe o altă cale

evolutivă. Oricare ar fi cauza, mirosul şi celelalte simţuri sunt în mod clar diferite la persoanele cu autism. Unii oameni de stiintă consideră că simţurile intensificate inundă creierul autist cu informaţii, interferând cu creierul lor social şi prioritizând percepţia faţă de legăturile sociale.

Atenţia la detalii reprezintă o trăsătură comună în autism, splendid ilustrată în *The Curious Incident of the Dog în the Night-Time* („O întâmpl are ciudată cu un câine la miezul nopţii”) a lui Mark Haddon, atunci când Christopher, povestitorul autist de 15 ani, descrie întâlnirea cu poliţia:

> Apoi a sosit poliţia. îmi place poliţia. Au uniforme şi numere şi ştii ce anume trebuie să facă. Erau o poliţistă şi un poliţist. Poliţista avea o mică gaură în colanţi, în dreptul gleznei stângi, şi o zgârietură însângerată în mijlocul găurii. Poliţistul avea o frunză mare, portocalie, lipită de talpa pantofului, care ieşea puţin în afară.[7]

Această preocupare pentru detalii a fost multă vreme interpretată ca un alt semn de slăbiciune de către cercetătorii timpurii, care au denumit-o „coerenţă centrală slabă”, un termen caraghios pentru a spune că nu poţi vedea pădurea din cauza copacilor, că lipseşte imaginea de ansamblu.

Dar, după cum au descoperit apoi cercetătorii, atenţia acordată copacilor nu este un lucru rău. în 1987, un studiu faimos condus de psihologul Tim Langdell a demonstrat că autiştii sunt mult mai 5 performanţi în recunoaşterea feţelor decât persoanele iară autism, chiar şi atunci când fotografia este întoarsă cu susul în jos sau când este prezentată numai jumătatea inferioară a feţei.[8] Sunt mai performanţi în a vedea mai curând „tiparul pur” decât „tiparul social”, spune Langdell.

Iar aceasta este o deprindere foarte folositoare pentru serviciile de informaţii. Astăzi, Centrul Guvernamental de Comunicaţii are angajate peste 300 de persoane cu autism. „Ei au un mod diferit de

a aborda problemele”, spune un membru al echipei de recrutare a centrului. „Au o minte mult mai analitică, mai investigatoare.”[9]

Perceperea tiparelor pure mai are şi un alt avantaj. Stimulează creativitatea, ceva ce se credea că autiştii, catalogad multă vreme în mod stereotip ca fiind reci şi inexpresivi, nu posedă. În mod test ironic, asta se datorează faptului că cercetătorii care-i măsurându-le creativitatea erau, ei înşişi, atât de lipsiţi de creativitate, încât nu o puteau identifica. Ei cereau subiectului lor să enumere cât mai multe întrebuinţări ale unei agrafe de birou sau ale altor obiecte obişnuite. Sau le cereau să folosească un cerc pentru a crea cât mai multe desene puteau, în decurs de cinci minute. Invariabil, cei cu trăsături autiste aveau mai puţine sugestii şi nu foarte multe desene. Dar în 2015 cercetătorii şi-au dat seama că, în vreme ce persoanele cu autism au mai puţine idei, sunt mult mai capabile de o gândire divergentă – o gândire neconvenţională.[10] Utilizări comune ale unei agrafe de birou includ folosirea ca semn de carte sau o

unealtă pentru curăţarea unghiilor, dar pentru un autist utilitatea acestei agrafe include inovaţii, cum ar fi folosirea ei ca greutate pentru a echilibra un avion de hârtie sau transformarea ei într-un resort uşor. Iar în timp ce persoanele Iară autism pot folosi cercul pentru a desena o faţă fericită sau o plăcintă, un autist poate desena o imagine printr-un periscop sau un carusel. Legătura dintre autism şi creativitate este uimitoare şi aproape cu certitudine că a remodelat evoluţia omului.

Creativitatea autistă este posibil să fi remodelat felul în care înţelegem mişcarea şi lumina. În 2008, matematicienii au descoperit ceva ciudat de familiar în tabloul *Noapte înstelată* (1889) al lui Vincent van Gogii, care avea sindromul Asperger. Tiparele rotative de lumini de pe cer păreau să vorbească o limbă a lor. La o analiză mai detaliată, spre uimirea lor, tabloul prezenta formula matematică a turbulentei fluidelor.[11] Ascunsă în interiorul vârtejurilor

orbitoare de stele, este o ecuaţie uimitor de

- > asemănătoare cu cea descoperită de matematicianul rus Andrei Kolmogorov în 1941. Lucrarea niciunui alt artist nu demonstrează acest lucru. Fizica turbulentei fluidelor este extrem de complexă: se consideră că implică un joc de mici vârtejuri cuantice (mici perforaţii în spaţiu-timp) înconjurate de cascade de fluid circulant. Fără nicio cunoaştere formală în acest sens, mintea tulburată a lui Van Gogii dezlegase unul dintre cele mai profunde secrete ale naturii.

Picturile lui Van Gogii conţin multe enigme cărora oamenii de ştiinţă încă nu le- au găsit un răspuns. Dar un lucru este clar; artistul nu era doar interesat de pictură, era obsedat de ea. Era o obsesie care l-a împins pe marginea nebuniei şi probabil i-a prefigurat sinuciderea din 1890 – o durere interioară întunecată, care l-a chinuit în depresia maniacală de care suferea şi care se potriveşte cu creativitatea

sa strălucitoare: un blestem şi un dar. Din perspectivă evoluţionistă, autismul şi obsesia au rădăcini genetice comune. Persoanele cu autism sunt de două ori mai susceptibile să fie diagnosticate cu tulburări obsesiv- compulsive (TOC), iar persoanele cu TOC au o probabilitate de patru ori mai mare să fie autiste. Suprapunerea are loc la nivelul unei gene numite *KDM4C,* care reglează ADN-ul. Circuitele din striatum (răspunzător de mişcare şi recompense) au fost legate de persoane suferind de autism şi TOC, iar o regiune din interiorul striatumului, cunoscută drept nucleul caudat, este deosebit de mare la ambele grupuri. Aceste regiuni ale creierului controlează de asemenea formarea obişnuinţelor, fapt care ajută la explicarea comportamentelor repetitive observate la multi autişti.

Ceea ce este important de reţinut este că obsesiile pot fi un lucru bun. Cu toate că le asociem deseori cu gânduri copleşitoare şi nedorite, ele pot fi o trăsătură avantajoasă şi pot

avea rezultate extraordinare atunci când sunt canalizate către deprinderi cum ar fi confecţionarea de unelte, gândirea sistematizată, pictura, sau codificarea computeristică. Astăzi suntem dependenţi de roadele unor astfel de obsesii. Când autiştii care lucrează în Silicon Valley sunt obsedaţi de ultimele inovaţii tehnologice, se petrec lucruri uimitoare în beneficiul nostru, al tuturor. „Cei activi şi influenţi într-un anumit domeniu de activitate au fost întotdeauna nişte nebuni obsedaţi”, scria autorul american Theodore Sturgeon. Obsesiile pot să responsabilizeze, să schimbe viata şi să modifice lumea.

Intr-o zi de vară din august 2021, din spatele unei ceşti de cafea, Sally Hopkins se uita din nou la mine, cel revenit pentru a mai sta o dată de vorbă despre mintea sa extraordinară. întâlnirea mea cu Sally la o cafenea din Shoreditch nu avea ca scop reluarea discuţiei obişnuite despre cum se simte fiind autistă, căci ştiam deja o mulţime de

lucruri despre trăsăturile ei particulare. Acum voiam să aflu ce credea despre felul în care autismul a contribuit la evoluţia umană.

Cum mare parte din cercetarea în[5] acest domeniu era relativ nouă, mă întrebam cum – şi dacă – i-a schimbat felul în care se gândeşte la starea ei.

„Este uimitor”, mi-a spus, cu ochii licărind. „Este ca şi cum ar fi existat o segregare a encefalelor în societatea noastră, un fel de apartheid neural, care în cele din urmă s-a prăbuşit.” Dezvoltând ideea, Sally descrie felul în care aptitudinile şi talentele sale unice au sens în context evoluţionist. Enumeră lucruri în mod obsesiv deoarece strămoşii noştri trebuiau să-şi sistematizeze gândurile. Desenează imagini uimitoare de animale sălbatice deoarece strămoşii noştri au portretizat animale în picturile lor rupestre. Şi posedă o atenţie deosebită pentru detaliu deoarece strămoşii noştri au avut nevoie să creeze unelte complexe pentru a supravieţui.

Mintea ei nu este o problemă ce trebuie rezolvată, este o moştenire a milioane de ani de evoluţie a creierului.

„Mi-am reamintit lucruri din copilărie într-o lumină cu totul nouă – situaţii când am fost batjocorită, momente în care ştiam că nu era nimic în neregulă cu comportamentul meu, deşi eram făcută să cred că e greşit, momente în care părinţii mei se îngrijorau fără motiv din cauza mea.” Multă vreme, părinţii lui Sally nu au acceptat ideea că este autistă. încă are probleme să discute cu ei despre acest aspect.

Când am întrebat-o pe Sally dacă această nouă perspectivă ar ajuta la înlăturarea miturilor despre autism – că înainte era rar întâlnit, dar că acum a devenit comun; că ele conduc la diagnosticarea greşită a unor copii mai excentrici şi că ar trebui să urmărim să nu se mai facă deosebire între persoanele cu autism şi celelalte –, ea şi-a manifestat optimismul.

Sunt un mare fan al lui George

Orwell, şi unul dintre citatele mele preferate este: „într- o vreme a amăgirilor, a spune adevărul este un act revoluţionar.” Cred că întreaga comunitate a autiştilor a trăit o vreme a amăgirilor timp de secole. Pare a fi un mit peste altul, o discriminare peste alta. Dar acum, când ştim că autismul face parte din povestea evoluţiei creierului uman, simt că, spunând oamenilor acest lucru, este actul nostru revoluţionar, adevărul nostru revoluţionar.

Dintre multele calităţi ale lui Sally, inteligenţa ei m-a impresionat cel mai mult. Se spune deseori că aproximativ unul din trei autişti are o tulburare intelectuală definită printr-o valoare a IQ-ului sub 70. Dar, în realitate, autismul este o stare caracterizată printr-o inteligenţă dezvoltată.

De fapt, în prezent se crede că autismul a dezvoltat mai multe componente îmbunătăţite, dar dezechilibrate, ale inteligenţei. Una dintre ele este creşterea creierului, observabilă la mulţi copii cu autism.

Alta este specificitatea sinaptică bine documentată ştiinţific, care pe de o parte subliniază dificultăţile în comunicare, dar pe de altă parte stimulează învăţarea şi memoria. Iar imaginea care rezultă este că, în ciuda dificultăţilor lor în privinţa interacţiunilor sociale, autiştii posedă o capacitate puternică de focalizare pe sarcina pe care o au de îndeplinit, un stil mai deliberativ în luarea deciziilor şi o înclinaţie

> >

minunată pentru activităţi ce implică ştiinţa şi tehnologia.

Copiii autişti s-au dovedit chiar că devin şi mai inteligenţi în timp. Marjorie Solomon, o psihologă clinicianã împreună cu echipa ei de la Universitatea din California-Davis au descoperit că jumătate din copiii cu autism îşi îmbunătăţesc semnificativ capacităţile intelectuale la vârsta cuprinsă între 2 şi 8 ani.[12] Chiar şi copiii autişti consideraţi a fi afectaţi intelectual pot atinge nivelul unei inteligenţe medii în acest interval de timp. „Acest lucru ne spune că nu trebuie să vă pripiţi

în diagnosticarea întârzierii intelectuale, deoarece pur şi simplu nu aveţi idee ce se poate întâmpla”, spune Solomon.[13] Echipa sa analizează datele unui studiu pe termen lung asupra copiilor diagnosticaţi cu autism, cunoscut sub numele de Autism Phenome Project. în acest studiu, familiile sunt invitate să facă o scanare a creierului copilului lor la vârsta de 2—3 ani, şi apoi doi ani mai târziu, pentru evaluarea dezvoltării lor. Se fac de asemenea teste comportamentale şi cognitive la aceste momente şi apoi, din nou, atunci când copilul ajunge la vârsta de 6—8 ani. Din aceste date rezultă patru grupe de copii: „Puternic afectată” – copii al căror nivel de inteligenţă se diminuează în timp; „Stabil scăzută” – copii a căror inteligenţă rămâne la acelaşi nivel în cursul timpului; „Mai puţin afectată” – copii a căror inteligenţă creşte moderat în timp şi „Schimbătoare” – copii a căror inteligenţă se află în plină expansiune.

Schimbătorii lui Solomon

reprezintă cea mai mare proporţie dintre copiii aflaţi în studiu, atingând 35%. Schimbătorii au prezentat o îmbunătăţire a inteligenţei, capacităţi comunicative mai bune şi o reducere a comportamentelor perturbatoare. Solomon încearcă acum să înţeleagă ce anume îi face pe Schimbători să fie diferiţi. „Credem că este important să înţelegem diferenţele, atât cele biologice, cât şi cele legate de tratamentul aplicat şi alte caracteristici”, spune ea. O întrebare la care nu s-a găsit răspuns este de ce Schimbătorii şi-au îmbunătăţit capacitatea verbală în timp, dar au înregistrat numai îmbunătăţiri modeste în privinţa „severităţii autismului”, comportamentele asociate condiţiei lor patologice.

În mod ciudat, copiii din a treia grupă, cei „mai puţin afectaţi”, au fost cei care au manifestat cele mai accentuate îmbunătăţiri *y* în privinţa severităţii autismului, cu toate că nu au făcut progrese la fel de mari în domeniul inteligenţei precum Schimbătorii.

Oricare ar fi motivul, trage Solomon concluzia, descoperirile ei „oferă un mesaj plin de speranţă pentru mulţi”.

Este de necontestat faptul că autismul oferă deseori noi feluri de a vedea lumea şi că fără autism pare puţin probabil ca societatea omenească să fi ajuns unde este astăzi. Asta nu înseamnă că ar trebui să privim străvechii savanti într-o manieră strict utilitară. „Autismul nu a fost integrat numai pentru că persoanele cu autism sunt folositoare”, subliniază Spikins, „ci pentru că a fi uman înseamnă a integra oamenii care sunt vulnerabili fără să pui întrebări. Iar apoi, un efect secundar al acestui fapt este că ajungi în final să ai de-a face cu tot felul de meserii şi talente care sunt folositoare”.

O întrebare presantă pentru mulţi este de ce auzim abia acum despre rolul autismului în evoluţie. De ce, date fiind toate eforturile noastre de a răspândi în public adevărul despre originea oamenilor şi minunile evoluţiei, un sector atât de esenţial

a rămas absent în mod atât de evident? Principalul vinovat pare să fie naraţiunea despre evoluţie, care are tendinţa de a se focaliza pe rolul bărbaţilor puternici şi independenţi. Aici apare din nou faimoasa ilustraţie „de la maimuţă la om”, care ne prezintă istoria ca o tranziţie treptată de la maimuţa antropoidă de rang inferior la bărbatul perfect, şi care ne spune mai multe despre felul în care ne vedem pe noi înşine decât despre evoluţia omului. Imaginea finală este aceea a unui bărbat care stă singur, gata să înfrunte orice i-ar ieşi în cale. Este o imagine care sanctifică independenţa, exact opusul a ceea ce a făcut ca specia noastră să aibă succes în trecut şi continuă să o facă şi astăzi: interdependenţa. Potrivit lui Spikins:

> încă stăm atârnaţi de ideea independenţei absolute, a persoanei perfecte, independente, la care ne putem uita în timp ce gândim, da, ăştia suntem noi. Când diferite persoane mă întreabă

despre originea omului, ceea ce înţeleg ei de obicei prin asta este care este originea *med-,* ca individ, cum arătam în trecut? Dar, când ne uităm la scheletele descoperite de antropologi, practic nici unul dintre ele nu este fără vreo traumă sau accidentare sau altceva care să nu le facă diferite de cele ale restului grupului. Viaţa este grea. Depindem de alţi omeni şi nu suntem perfecţi. Cu toţii am fost cândva vulnerabili. Iar aceste lucruri lipsesc din naraţiunea noastră.

Neu rodiversitate

îmi displace cuvântul „dizabilitate”. Sugerează că este ceva rău mai curând cu persoana respectivă decât cu societatea care exclude individul. Cei mai multi dintre noi suntem „capabili” doar în măsura în care suntem dotaţi biologic pentru a trăi, aşa cum se consideră despre majoritate: extremităţi ajustabile cu ajutorul cărora să ne deplasăm prin ambianţe în schimbare, cinci simţuri de bază pentru a înţelege ce se

întâmplă în jurul nostru şi creier capabil să adopte convenţiile sociale şi culturale ale momentului. Niciunul dintre aceştia nu s-ar simţi câtuşi de puţin special dacă o rasă extraterestră cu nevoi diferite ne-ar coloniza planeta.

Imaginaţi-vă: o hegemonie de fiinţe extraterestre care utilizează telechinezia pentru a mişca obiecte şi telepatía pentru a face schimb de gânduri. Dacă ar fi să coexistăm şi să prosperăm printre aceste fiinţe, ar trebui să ne bazăm pe dorinţa lor de a-şi modifica societatea. Alternativa ar fi ca acestea să nu fie de acord şi să aleagă în schimb să numească întreaga umanitate „incapabilă”. Probabil că stăpânii noştri extraterestri ar stabili centre de cercetare pentru a studia ce anume a mers prost cu noi. Probabil că ne-ar da medicamente ca să fim mai asemănători cu ei. Ideea, minunat
formulată de un autist cu pseudonimul „Muskie”, este că exact asta au făcut non- autistii, cunoscuti şi sub numele de

neurotipici, cu autiştii decenii la rând. Intr-o notă jucăuşă a ideii „dinte pentru dinte”, Muskie răstoarnă naraţiunea cu website-ul său „Institutul pentru studierea neurotipicilor”, care declară că:

> Sindromul neurotipic este o tulburare neurobiologică caracterizată prin preocuparea faţă de normele sociale, iluzia superiorităţii şi obsesia pentru conformare... Sindromul neurotipic (SN) se crede că este genetic. Autopsiile au arătat că, de obicei, creierul neurotipicilor este mai mic decât cel al autiştilor şi poate avea arii cerebrale supradezvoltate, legate de comportamentul social.[14]

Nu este nevoie să fii specialist în domeniul neuroştiinţelor pentru a înţelege că autismul este doar un alt tip de minte. În 1993, activistul pentru drepturile autiştilor Jim Sinclair a scris un eseu renumit, „Dont Mourn for Us” („Nu jeliţi după noi”), făcând apel să se termine cu frica, mila şi stigmatul social asociat autismului. Părinţii,

în mod deosebit, erau mustrări pentru rolul lor în crearea naraţiunii. În cuvinte controversate şi astăzi, el declara:

> Nu aţi pierdut un copil din cauza autismului. Aţi pierdut un copil deoarece copilul pe care l-aţi aşteptat nu a luat niciodată fiinţă. Nu este vina copilului autist care există şi nu ar trebui să ne povara noastră. Avem nevoie şi meritǎm familii care
>
> ne pot vedea şi ne pot aprecia pentru ceea ce suntem, nu familii a căror viziune despre noi este umbrită de fantomele copiilor care nu au trăit niciodată. Jeliţi, dacă simţiţi nevoia, după visurile voastre pierdute, dar nu jeliţi după *noi.* Suntem vii. Suntem reali, Şi vă aşteptăm.[15]

Misiunea lui Sinclair a fost aceea de a permite persoanelor cu autism să devină povestitori ai propriilor experienţe, liberi să- şi exprime trăirile şi gata să expună diferenţele lor, aşa cum sunt expuse toate celelalte diferenţe. Urmându-l pe Sinclair, sociologa australiană Judy

Singer a inventat în 1998 termenul de „neurodiversitate”, care a fost rapid adoptat şi promovat de comunitatea autistă. în esenţă, înseamnă următorul lucru: asa cum există variaţii

infinite ale tipului de corp, etnicităţii şi

culturii, tot astfel există variaţii infinite ale

funcţiei cognitive a speciei noastre. Autismul este deci doar o altă formă a diversităţii umane. Nu există inadaptaţi, ciudaţi, excentrici, tocilari, singuratici sau bizari – există doar omenirea cu toată biodiversitatea uimitoare şi neurodiversitatea pe care o presupune. În teza ei sociologică de pionierat, Singer declara:

> Vreau să văd o revoluţie a neurodiversităţii
>
> la fel de puternică cum a fost revoluţia feministă. Vreau să văd dacă, oferind un mediu mai înţelegător, mai incluziv şi mai susţinător... va evolua un nou fel de om, capabil să se ridice la un nou nivel al creativităţii umane.[16]

Atingerea unei asemenea înţelegeri nu a fost uşoară. Chiar şi astăzi, *Diagnosis and Statisticul Manual of Mental Disorders* („Manualul de diagnoză şi statistică a tulburărilor mintale”), pe scurt *DSM-IV,* al Asociaţiei Americane de Psihiatrie defineşte autismul ca fiind o afecţiune care se manifestă printr-o „dezvoltare anormală a interacţiunii sociale şi a comunicării şi printr-un repertoriu de activităţi şi interese restrâns în mod semnificativ”. Dar am rezerve în a accepta astfel de cuvinte ale unei organizaţii psihiatrice care în 1968 definea homosexualitatea ca „o tulburare mentală”.

Tristul adevăr este că pentru mulţi autişti instituţia medicală – cu nevoile sale de a atomiza, obiectiviza şi institutionaliza – a fost motorul oprimării, nu al emancipării. După cum observă Temple Grandin:

> Părinţii vin mereu la mine spunându-mi lucruri de felul: „La început, copilul meu a fost

diagnosticat cu autism sever. *Apoi a* fost diagnosticat cu ADHD. *Apoi* a fost diagnosticat cu Asperger. Ce e cu el?” Le înţeleg frustrarea. Sunt la mâna sistemului medical, care este plin de gânditori închistaţi. Dar şi părinţii sunt parte a acelui sistem. Ei mă întreabă „Ce este cel mai important să faci atunci când ai un copil autist?” sau „Ce să fac cu un copil care se poartă urât?” Ce anume *înseamnă* asta?[17].

Grandin, care şi-a supus propriul creier scanării şi studierii, continuă şi explică faptul că diferentele sunt cele care construiesc individualităţile. De exemplu, ea are mai multe conexiuni în corpul calos (mănunchiul de nervi care leagă emisferele între ele), dar şi alţii pot să aibă mai multe, mai puţine sau un acelaşi număr de conexiuni. Circuitul ei cerebral implicat în limbaj se ramifică mai mult decât cel al unei persoane „normale”, dar şi aici există un continuum de variaţie neurologică. Acelaşi lucru este valabil şi pentru genomul său unic. „M-am gândit deseori că în

cele din urmă vom ajunge să ne întrebăm din care punct anume o variaţie genetică sau alta legate de autism reprezintă doar o variaţie normală”, scrie ea. „Totul în creier, totul în genetică – toate sunt parte a unui mare continuum.

Un produs nefericit, după părerea mea, al cercetărilor în domeniul autismului este Coeficientul de Spectru Autist (AQ).[18] Ca şi IQ, AQ caută să eticheteze oamenii pe baza unei stiinte destul de sumare. Testul consistă în 50 de întrebări menite să evalueze lucruri precum abilităţile sociale, atenţia faţă de detaliu, comunicarea şi imaginaţia, folosindu-se o scară cu 4 trepte (unde 1 = cu totul de acord, iar 4 = în total dezacord). Scorul mediu este de 16,4, scorurile de peste 30 intrând în teritoriul autismului. Exemple din chestionar includ: „Când citesc o poveste îmi pot imagina cu uşurinţă cum arată personajele”; „Aş merge mai degrabă la o bibliotecă decât la o petrecere”; „Când vorbesc eu,

ceilalţi nu prea mai au ocazia să scoată vreun cuvânt”; „îmi place să fac lucruri în mod spontan”; „Situaţiile noi mă fr • « rac sa nu anxios .

Pur şi simplu sunt întrebări absurde. Oricine poate fi catalogat ca fiind autist sau non-autist pe baza acestor întrebări atât de vagi. Toţi putem deveni destul de anxioşi în situaţii noi, iar în ceea ce mă priveşte, îmi place mai mult să merg la bibliotecă decât la o petrecere. Scopul testului este, desigur, acela de a crea criterii arbitrare pentru a eticheta persoanele în grupuri arbitrare. Probabil că veţi avea scoruri „mai bune” în domeniul social şi mai „scăzute” în domeniul imaginaţiei. Probabil că în conformitate cu scorul obtinut nu aveţi „deficitul” autismului.

Temple Grandin subliniază faptul că AQ poate să-i reducă la tăcere pe mulţi autişti din cauza ruşinii: „Cu o generaţie în urmă, o mulţime de oameni ar fi fost priviţi ca fiind pur şi simplu înzestraţi cu un dar. Acum, că există acest diagnostic, vor face

totul pentru a evita să fie discriminaţi.”

Fisuri în AQ au început să apară în 2017, când cercetătorii suedezi au arătat că majoritatea întrebărilor (38 din 50) nu au putere explicativă. Ele nu pot nici măcar sugera cine are şi cine nu are autism.[19] Mai rău de atât, astăzi cunoaştem că, şi dacă o persoană obţine un scor mare (de peste 32 de puncte) la acest test, probabilitatea ca persoana respectivă să aibă autism este de 1:10. Când oamenii de ştiinţă au testat AQ folosind ceea ce se numeşte „valoarea predictivă pozitivă”, care este probabilitatea ca o persoană cu un rezultat pozitiv al testului să aibă cu adevărat această afecţiune, datele au evidenţiat că această probabilitate este de numai 8—12%, nici măcar cât un semnal de alarmă. În mod ironic, eşecul AQ de a identifica şi a măsura autismul a evidenţiat mai multe lucruri decât ar fi putut evidenţia testul în sine.

înţelegerea publică a autismului se îmbunătăţeşte cu siguranţă. Scrieri j
j o >
progresiste precum *Neurotribes* a

lui Steve Silberman şi *Far from the Tree* a lui Andrew Solomon au schimbat spiritul vremurilor, distanţând societatea de determinismul biologic[5] şi aducând-o mai aproape de constructivismul social mai eliberator. Prin urmare, mişcarea neurodiversităţii s-a răspândit mai mult şi mai larg, creând reţele de informare care le permit autiştilor să-şi împărtăşească experienţele şi să intre în curentul principal al societăţii. Autiştii încep, în sfârsit, să se vadă asa cum sunt: o comunitate diversă de indivizi extraordinari cu un creier unic, oprimaţi o lungă perioadă de timp de cultura dominantă a neurotipicilor neiluminaţi şi necontestaţi. Dar nu vă luaţi după ceea ce spun eu. Ascultaţi ceea ce au ei de spus:

ADAM: Nu sunt ciudat sau inadaptat social. Sunt doar diferit. îmi place să fiu logic şi nu înţeleg din ce cauză mint oamenii. Autismul meu vine cu provocări, dar în mod

categoric nu-l privesc ca pe o povară. E parte din mine şi nu as schimba acest lucru... As schimba felul în care mă privesc ceilalţi. Văd în ochii lor acea privire de „ceva nu e în ordine”. Şi vreau să le spun: „Creierul meu pur şi simplu funcţionează în mod diferit, vă rog, nu mă judecaţi.” Dar sunt prea trist şi frustrat ca să spun ceva... Când vor începe oamenii să ne accepte pentru ceea ce suntem?

SUSAN: Cred că oamenii ar trebui să nu mai încerce încadrarea autiştilor în tiparele neurotipicilor. Fiind o persoană autistă cu grad scăzut de funcţionare, care nu poate suporta încordarea la un efort intens sau la învăţare riguroasă, simt că oamenii ar trebui să nu mă mai împingă „să mă antrenez pentru a-mi depăşi deficienţele”... dacă autiştii şi alte persoane cu dizabilităti vor să-şi forţeze limitele şi să se înroleze în programe dure de învăţare, bravo lor. Dar cei care nu o pot face nu ar trebui să fie supuşi unei asemenea

torturi... M-am săturat să se creadă despre mine că sunt leneşă... mi-aş dori să se înţeleagă că unii oameni poate nu au dotările necesare pentru a face anumite lucruri.

GWENN: Neurotipicii simt nevoia să se autodepăşească. De ce ar trebui să mă modelez după felul lor de a fi? Ce-ar fi dacă ar încerca şi ei să fie mai mult asa, ca mine? Am învăţat să citesc înaintea tuturor colegilor de clasă. Văd imagini ale fiecărui nou gând. Dar tot ceea ce aud permanent este cât de „dificil” trebuie să fie. Cum trebuie stiinta să găsească un leac pentru mine. Ca să fiu sinceră, cred că este îngrozitor. Ştiu că există autişti care vor şi care uneori au nevoie de ajutor medical, şi nici nu m-aş gândi să vorbesc în numele lor, dar trebuie să oprim tratarea tuturor autiştilor la grămadă. Tratarea mea ar fi ca un fel de atac.

LEE: Când am descoperit că alţii ca mine vorbesc despre autismul lor

nu mi-a venit să cred. Am trăit complet sub nivelul radarului. Nici măcar nu as fi încercat să vorbesc cu

> oamenii despre asta, deoarece imediat ce apărea cuvântul care începe cu „a”, conversaţia se muta într-un univers paralel, un univers de coşmar, unde fiecare cuvânt, fiecare silabă care-mi ieşea pe buze era disecată de mintea celeilalte persoane. Ştiu că încearcă să sprijine, dar nu pot fi de ajutor; societatea i-a programat să ne privească într- un anumit fel, să le fie milă de noi... Intr-o zi vom ajunge la adevărata înţelegere. Sunt optimist acum. Mişcarea neurodiversităţii a schimbat totul în jur.

RAMILA: Trebuie să ne organizăm pentru ca vocile noastre să fie auzite. Neurodiversitatea este un început măreţ, dar mesajul său va fi eficient numai dacă schimbă percepţia oamenilor despre autism. Acum sunt permanent online, căutându-i pe alţii care vor să iasă din dulap, ca să spun aşa... Nu cred că cineva cu autism ar trebui

să se simtă speriat sau stigmatizat de societate. Cred că societăţii ar trebui să-i fie ruşine de felul în care ne-a racut să ne simţim. Cred că societatea este cea care trebuie să se schimbe. Suntem aici şi acum. Şi ne regăsim şi mai multi în fiecare zi.[20]

Ar putea oare autismul să devină următoarea fază a evoluţiei umane? Cu autismul în creştere, întrebarea nu este atât de absurdă pe cât pare. Rata de 1:59 de astăzi reprezintă o creştere de 15% faţă de rata de 1:68 în 2010 şi o creştere de 86%

fată de rata de 1:110 din 2006, şi o creştere de 154% faţă de rata de 1:150 din anul 2000. O parte a acestei creşteri se datorează, fără îndoială, creşterii preocupării faţă de autism şi existentei unor modalităţi mai bune de identificare a autismului, dar nu este asta singura cauză. Fapt ce lasă uşa deschisă în mod ispititor.

Asta este ceea ce îmi place la evoluţie. Autismul ar putea deveni viitoarea fază a evoluţiei umane.

Este pe deplin posibil, ba chiar şi probabil, dacă se îndeplinesc numai două condiţii. Prima este că autismul trebuie să fie moştenit, adică transmisibil de la părinte la copii prin intermediul genelor. Ceea ce este. De fapt, evaluări recente plasează moştenirea autismului la 83%, mult crescută faţă de 50% cât se estima anterior. Asta înseamnă că un copil provenit dintr-un părinte cu autism are şanse crescute de a dezvolta o formă oarecare de autism. A doua condiţie este ca persoanele cu autism să aibă un succes reproductiv diferit, o modalitate elegantă de a spune că trebuie să aibă mai mulţi copii decât persoanele fără autism. Lucrul ăsta nu este foarte limpede. Forme moderate de autism pot trece neobservate şi suntem încă departe de a înţelege cât de larg este acest spectru în realitate. Şi totuşi, sunt semne că persoanele cu trăsături autiste se reproduc mai mult ca altădată. În 2014, cercetătorii au

demonstrat că acei copii consideraţi „tocilari” îi depăşeau mai târziu, în viaţă, în mod constant, pe cei consideraţi „cool”.[21] în mai mare măsură, copiii „cool” aveau tendinţa de a deveni dependenţi de droguri şi de a avea o situaţie socială nesigură, în timp ce tocilarii şi introvertiţii social, dintre care mulţi aveau probabil o formă de autism, aveau mai multe sanse de a reuşi în carieră şi de a avea relaţii serioase.

> 5 >

Evoluţia nu are, desigur, o ţintă, aşa încât nu există motive pentru care creierul autist să fie evidenţiat în mod special. în ciuda trăsăturilor funcţionale superioare, fermecătoare, ale minţilor multor autişti —

- > > memorie, învăţare şi inteligenţă crescute –, ar fi o eroare să sugerăm că se află în competiţie cu creierul neurotipicilor pentru succesul reproductiv. Cu toate acestea, există ceva în legătură cu minţile diferite şi cu felul O >5

în care reacţionăm la ele, care pare a fi un scop. Una dintre cele mai aparte trăsături care au evoluat în

creierul uman este empatia, capacitatea de a percepe şi înţelege necazul celuilalt. în deceniile trecute, empatia noastră faţă de autişti era practic inexistentă. Autiştii erau cataloga ţi drept întârziati mental sau nebuni, închişi în aziluri şi supuşi intervenţiilor medicamentoase, care erau pe cât de crude, pe atât de nechibzuite. Dar empatia a trecut prin propria sa formă de evoluţie. Vreau să spun că acum suntem mult mai plini de compasiune faţă de cei care au minţi diferite, dar chiar şi acest lucru sună condescendent. Mai corect, cred, ar fi să spunem că am ajuns în cele din urmă mai vii fată de cei care au minţi diferite. Recunoaştem că o asemenea y y diversitate trebuie apreciată, nu problematizată – îmbrăţişată, nu respinsă de frică.

Atingerea unei asemenea înţelegeri are nevoie de fiecare facultate pe care a construit-o evoluţia în noi: capacitatea noastră de a forma grupuri şi de a construi legături sociale; capacitatea noastră

de a construi emoţii adecvate momentului;

capacitatea noastră de a ne reaminti de necazurile celuilalt şi de a aşterne amintiri colective; capacitatea noastră de ne a manevra inteligenţa extraordinar de maleabilă şi repertoriul nostru lingvistic, aflat în permanentă expansiune. Regândirea autismului este un proiect măreţ. Este deci încurajator că încep să apară noi modalităţi de conceptualizare. Intre acestea este felul în care gândim despre autostimulare, agitaţia repetitivă văzută la cei cu autism (legănare, sărit etc.). Mulţi autişti spun că aceste mişcări îi calmează atunci când se simt anxioşi şi le permit să-şi exprime entuziasmul fată de ceva, atunci când nu-şi găsesc cuvintele. Nu este surprinzător faptul că acest tip de autostimulare a fost multă vreme descurajat şi chiar suprimat de către părinţi şi profesori, care l-au privit ca pe ceva perturbator şi potenţial dăunător. O fată cu autism povesteşte cum a fost forţată să-şi

încrucişeze degetele pentru a înceta să le mai pocnească, pentru ca apoi să constate că nu-şi mai poate face temele de la şcoală. Un băiat cu autism spune cum a fost forţat să stea aplecat peste masă pentru a înceta să se legene înainte şi înapoi, pentru ca mai târziu să dezvolte probleme legate de coloană şi de poziţia corpului. Gândindu-se la astfel de copii, activiştii din Canada au lansat Ziua Internaţională a StimminguluK, o zi în care toţi autiştii să-şi împărtăşească experienţa pe reţelele sociale. „A fost cu adevărat o exemplificare a felului în care autiştii au evidenţiat lucrurile care le-au fost luate prin terapie negativă şi abuzivă”, spune Anne Borden, o activistă care a ajutat la instituirea acestei zile.[22]

Un alt semn pozitiv a venit de la gigantul tehnologic Microsoft, care a anunţat recent că neurodiversitatea va deveni un criteriu de bază în strategia lor de recrutare a personalului. Iar acolo unde se îndreaptă Microsoft, de obicei ceilalţi îl urmează: acum,

multe multinaţionale, incluzând Ford, Ernst & Young, J.P. Morgan Chase şi Royal Bank of Canada, au început programe de angajare bazate pe neurodiversitate. Dacă astfel de companii le pot convinge pe celelalte de nevoia de persoane neurodiverse la locul de muncă şi dacă publicul larg poate exercita presiuni asupra guvernelor pentru a impune cote de neurodiversitate la nivel de stat (o investigaţie recentă a descoperit că 72% din angajatorii din Anglia nu ţin cont de neurodiversitate în politicile lor[23]), atunci mişcarea se va răspândi rapid.

Nu se ştie câţi autişti există pe lume, pierduţi, ascunşi în umbra preconcepţiilor şi ignoranţei; unii estimează că s-ar putea să existe în jur de 200.000 numai în Anglia.[24] Numai atunci când ne schimbăm propriile minţi vom recunoaşte minunile mintii

>) > autiste. Autismul nu este şi ar trebui să nu fie niciodată ceva ce trebuie rezolvat. Este unul dintre cele mai frumoase derivate ale evoluţiei mintii umane.

2 Comportament de autostimulare constând în mişcări sau zgomote repetitive sau neobişnuite, care îi ajută pe unii copii şi adolescenţi autişti să-şi gestioneze emoţiile şi să facă faţă situaţiilor copleşitoare (n. red.).

CAPITOLUL 9
CREIERUL ELECTRONIC

Cu toate marile realizări ale omenirii, este tentant să ne gândim dacă nu cumva creierul uman se află la apogeul evoluţiei şi dezvoltării sale. Din punctul nostru de vedere, strămoşii ne par ca nişte copii care se caţără pe un deal, în vreme ce noi, „cei mari", privim în jos cu îngâmfare de pe vârful muntelui.

Dar, în realitate, creierul nostru se află încă în proces de evoluţie – probabil mai rapid decât oricând. A prezice unde ne va duce mai departe această evoluţie este o întrebare pentru savanţii din toate domeniile, deoarece însăsi natura

evoluţiei creierului se schimbă.

Noile tehnologii precum cele ale interfeţelor creier—computer, inteligenţa artificială, celulele stern reprogramabile şi instrumentele genetice s-ar putea să schimbe pentru totdeauna ceea ce înseamnă a fi om – de pildă, acum oamenii de ştiinţă au la dispoziţie o tehnologie nouă care le permite să facă editări de precizie ale ADN-ului, numită CRISPR—.

Mai întâi vestea proastă. Este doar o chestiune de timp până când va dispărea *Homo sapiens.* Mai devreme sau mai târziu, toate speciile dispar. Peste 99,9% dintre speciile care au existat vreodată au dispărut şi nu există niciun motiv să credem că specia noastră va fi cumva exceptată de la această realitate implacabilă. Chiar dacă oamenii vor evita un eveniment care să ducă la extincţia în masă – o pandemie letală sau un asteroid de mari dimensiuni –, tot se vor ramifica într-o nouă specie de oameni, ceea ce va însemna că *Homo sapiens* original se va stinge.

Pe scurt, evoluţia şi extincţia nu se exclud reciproc: atunci când apare speciaţia, înseamnă că presiunea selectivă a condus specia mai veche la extincţie. Cu toate că fizicienii şi alţii visează la colonizarea planetei Marte şi a altor planete, eu unul cred că planeta de acum e singura pe care o avem. S-ar putea să greşesc. Sper să greşesc, având în vedere cât de distructiv poate fi *Homo sapiens.*

Vestea bună este că urmaşii noştri vor J supravieţui. Exact aşa cum specii timpuri de oameni (incluzând *Homo habilis, Homo heidelbergensis, Homo neanderthalensis* şi *Homo floresiensis)* şi alte antropoide mari s-au ramificat în diferite specii (cimpanzeii, bonobo, gorilele şi orangutanii), şi *Homo sapiens* se va separa în diferite tipuri noi de antropoide. În romanul său *Maşina timpului,* H.G. Wells a prevestit că până în anul 802.701 d.H. omenirea va evolua în două specii separate – naivii ignoranţi Eloi şi canibalii sinistri Morloci, aflati într-o

competiţie cu sumă nulă. În timp ce unii experţi prezic o soartă asemănătoare distopiei lui Wells, cu omenirea împărţită genetic într-o clasă superioară şi una inferioară, eu unul nu sunt atât de pesimist.

O w * . . ii

noua mişcare numita „transumamsm prinde rădăcini în lumea noastră, încercând să îmbunătăţească oamenii prin amplificarea genelor şi implanturi tehnologice într-o asemenea măsură, încât vom deveni fiinţe cu totul noi. Fiinţe postumane. Când bătrâneţea se va furişa în noi, vom fi capabili să dăm înapoi ceasul folosind o aplicaţie care ne reprogramează ADN-ul. Când vom vrea să escaladăm munţii sau să ne scufundăm în adâncul mării, pur şi simplu vom ajusta genele care ne fac muşchii să fie puternici şi plămânii să-şi ţină respiraţia pe o durată mai mare. Iar dacă aceste ajustări nu sunt suficient de bune, va interveni tehnologia. Dispozitive de îmbunătăţire a corpului precum lentile de contact care fac fotografii sau filme, translatori de limbi care-ţi

vor permite să vorbeşti cu oricare persoană din lume şi proteze controlate mental care ne vor permite să ne plătim cumpărăturile şi să ne împărtăşim experienţele din vacanţă printrun simplu dat din cap vor deveni lucruri comune.

Aceste lucruri nu sunt închipuiri stiintifico-fantastice. În anul 2017, oamenii de ştiinţă au înfiinţat primul jurnal academic dedicat urmăririi transumanismului, *Journal of Posthuman Studies.* „Deoarece graniţele dintre uman şi «celălalt» sunt erodate din punct de vedere tehnologic, biologic şi ambiental, iar percepţiile despre normalitate sunt provocate, acestea au generat o paletă de întrebări etice, filozofice, culturale şi

J > artistice pe care jurnalul caută să le lanseze.” Având în vedere că acum creierul nostru evoluează în direcţia unui nou tip uman, răspunsurile la astfel de întrebări vor genera, fără îndoială, propriile lor întrebări tulburătoare. Oare creierul nemuritor va menţine vie gândirea retrogradă? (Asta e o

întrebare înspăimântătoare pentru voi.) Oare creierul postuman ne va duce către o distopie obsedată de tehnologie, în care întreaga creativitate şi diversitate a gândului va fi anulată?

Desigur, frica de ştiinţă şi tehnologie ne va însoţi, probabil, întotdeauna. Steven Pinker numeşte această fricâ „progresofobie”. Atunci când fizicienii au construit Large Hadron Collider (LHC), cel mai mare şi mai puternic accelerator de particule, mulţi s-au temut că acesta va genera o gaură neagră atât de mare, încât va devora Pământul şi întreaga viaţă de pe el ca un Cookie Monster cosmic. Numai după ani întregi de angajament public au reuşit fizicienii să liniştească îngrijorările publicului. Progresele în privinţa creierului sunt probabil mai deranjante deoarece ţintesc în miezul a ceea ce ne face să fim oameni. Chiar şi eu – un tehnofil obsedat de creier – gândesc că este destul de înfricoşător ca un computer să ştie ce gândesc. Cu

toate acestea, cele mai mari progrese au început deja să fie făcute.

Paradoxul lui Tezeu

În mitologia greacă, Tezeu, regele atenian care a ucis Minotaurul, a fost atât de adorat, încât corabia lui a fost păstrată sute de ani. Când lemnul corăbiei a început să putrezească, ei l-au înlocuit pur şi simplu cu scânduri noi făcute din acelaşi material. Totuşi, când întreaga lemnărie a fost înlocuită, filozofii au pus o întrebare logică: mai poate nava respectivă să fie considerată corabia lui Tezeu? Acest paradox este acum un punct esenţial de discuţie în laboratoarele de neurostiinte, conducând la dezbateri aprinse legate de identitate şi de sine.

Să ne gândim la următoarea situaţie: ne aflăm într-un viitor îndepărtat, mortalitatea aparţine trecutului, iar tehnologia celulelor stern a atins apogeul. Mecanismele moleculare ale memoriei sunt pe deplin înţelese, iar atunci când

creierul îmbătrâneşte şi amintirile pălesc, ambele sunt pur şi simplu înlocuite. Imaginaţi-vă că ati făcut acest lucru de sute de ani. Va exista oare un moment în care şinele vostru trecut să nu mai fie considerat ca fiind voi? Veţi deveni ca nava din paradoxul lui Tezeu?

Fie că vă place sau nu, specia noastră va trebui în cele din urmă să se confrunte cu această problemă. Jürgen Knoblich, director al Institutului de Biotehnologie Moleculară al Academiei Austriece de Stiinte din Viena, este în fruntea experimentelor construite în jurul acestui concept. În 2013, Knoblich a început să crească fragmente mari de creier uman în vase de laborator.[1] Aceste „organoide” sunt încă la începutul dezvoltării lor – şi nu sunt, insistă Knoblich, „humanoizi la borcan”. Dar ideea de a folosi organoide pentru a genera fragmente de creier cu o viată fără de sfârsit nu este foarte departe; într-adevăr, maimuţe suferind de boli neurologice au fost supuse înlocuirii unor părţi din creier cu

celule de creier uman crescute în laborator.[2] „Ideea de a creste un creier uman într-un borcan a fascinat întotdeauna oamenii”, spunea Knoblich într-un interviu ce a urmat descoperirii lui:

> Există nenumărate filme ştiinţifico-fantastice care au această temă. Utilitatea reală a sistemului nostru este aceea că putem creşte ţesut nervos provenit practic de la oricare om, sănătos sau bolnav. Iar acest lucru ne dă speranţe că unele dintre tulburările neurologice majore vor putea, în cele din urmă, să fie modelate în acest sistem.[3]

Sunt fascinat de multă vreme de celulele stern. În cartea mea *În Pursuit of Memory: The Fight Against Alzheimer* („În căutarea memoriei: Lupta împotriva Alzheimerului”), am dedicat un capitol explorării potenţialului lor de a trata şi poate de a inversa simptomele Alzheimerului, o stare patologică de care am devenit intim interesat atunci când am fost

martorul stingerii bunicului meu din cauza acestei boli. În 2012, când se apropia de sfârşit, variantele sale de tratament erau încă la fel de limitate ca şi în anii 1980, astfel încât ideea de a creşte ţesut neuronal în laborator pentru a crea o sursă inepuizabilă de neuroni era extraordinar de promiţătoare. O perioadă a reprezentat cea mai mare speranţă a mea, cea mai mare obsesie.

Dar acum îmi dau seama că nu am gândit suficient de profund. După cum am văzut în discuţia noastră despre memorie (Capitolul 4), mintea umană nu a evoluat pentru construi biblioteci de euri trecute, depozitate undeva într-un subsol al creierului. Noi suntem memoria noastră în acelaşi fel în care J
o pictură este dâra lăsată de pensulă. În viitor, deci, miracolul celulelor neurale nu va fi capacitatea lor de a păstra ceea ce am fost, ci de a menţine ceea ce suntem acum.

Iar asta se va baza pe capacitatea creierului nostru de a se autorepara. În 2019, cercetătorii de la

Universitatea din Plymouth au oferit o revelaţie cu acest concept. Ei au descoperit că una dintre abilităţile celulelor stern neurale este aceea de a „trezi” celulele nervoase învecinate prin eliberarea de pachete de molecule numite STRIPAK *(striatin-interacting phosphatase and kinase* – fosfatază şi kinază care interactionează cu striatina).[4] STRIPAK a evoluat în nenumărate organisme, de la ciuperci la mamifere, şi are mai multe roluri: ajută la transportul elementelor din interiorul neuronilor, ajută celelalte celule din corp să se dividă, ajută chiar şi inima noastră să funcţioneze. Dacă cercetătorii pot să descifreze ce este cu acest STRIPAK care stârneşte celulele stern cerebrale să intre în *y* acţiune, atunci s-ar putea să nu mai fie nevoie de organoidele lui Knoblich. Eliberarea puterii de vindecare a creierului nostru nu numai că ne protejează de boli; ne face, în acelaşi timp, şi mai inteligenţi. Celulele stern din hipocamp au un efect remarcabil asupra învăţării şi memoriei, care

sunt ambele legate de inteligenţă. Şi, în vreme ce sintagma „foloseşte sau debarasează-te” este adevărată, deoarece creierul este într-adevăr ca un muşchi, atunci y^J
este la fel de adevărat să spunem şi că „dacă nu te debarasezi, poţi oricând să foloseşti acel ceva”. În acest fel, reîntinerirea, mai curând decât înlocuirea creierului, ar putea să reprezinte cu adevărat viitorul reparării creierului.

Organoidele şi creierul care se autorepară nu reprezintă numai creierul viitorului, desigur. Ar putea oare creierul-inteligenţă artificială (IA) să evolueze într-un mod asemănător cu al nostru? Multi oameni de ştiinţă cred că acest lucru este posibil, datorită faptului că algoritmii care stau la baza maşinii de învăţare vor fi încetul cu încetul înlocuiri cu ceea ce numim algoritmi » o genetici sau evolutivi. Inspiraţi de teoria selecţiei naturale a lui Darwin, algoritmii > o evolutivi funcţionează prin mimarea caracteristicilor genomului, introducând mutatii artificiale şi

evenimente de recombinare în programul unui computer până când este selectat programul „cel mai bine adaptat”.

Algoritmii genetici sunt deja folosiţi în produse de IA precum DeepMind al lui Google şi AlphaGo, cel din urmă reuşind recent să-l întreacă pe Ke Jie, jucătorul chinez de Go aflat pe primul loc în lume. După înfrângere, Jie a numit programul „noul zeu al Go-ului”, jurând să nu se mai expună niciodată „oribilei experienţe” de a se întrece cu un sistem IA.[5]

Algoritmii genetici reprezintă primul pas către un creier IA care să se potrivească cu cel al omului. În octombrie 2017, neurocercetătorul Stanislas Dehaene de la College de France din Paris a propus doi paşi adiţionali pe care îi numeşte „conştiinţa 1” (CI) şi „conştiinţa 2” (C2).[6] CI reprezintă capacitatea noastră de a menţine în funcţie simultan o gamă largă de gânduri, făcând posibile capacităţi precum planificarea pentru viitor. C2 este capacitatea noastră de introspecţie,

care ne permite să reflectăm la greşeli şi să le ameliorăm în timp. Dacă sunt realizaţi aceşti paşi, scrie Dehaene, IA „s-ar comporta ca şi cum ar fi conştientă... ar şti că vede ceva, ar exprima încredere în acel ceva, l-ar împărtăşi şi altora... şi ar putea chiar să resimtă aceleaşi iluzii perceptuale ca şi oamenii”.

Inteligenţa artificială conştientă îi înspăimântă pe cei mai mulţi oameni. Marea îngrijorare este că va scăpa de sub controlul nostru şi va distruge specia umană. Oameni de ştiinţă legendari precum Alan Turing, Stephen Hawking, Bill Gates şi Tim Berners-Lee au exprimat cu toţii îngrijorări puternice în legătură cu potenţialul acesteia. Totuşi, spaimele lor rămân abstracte dintr-un motiv întemeiat: încă nu cunoaştem în

>

mod sigur ce înţelegem prin inteligenţă artificială „conştientă”. Aşa cum am văzut în Capitolul 7, toate formele de conştiinţă sunt doar iluzii pentru a poziţiona organismele în nişele lor ecologice. Dar care este nişa ecologică a unei maşini? O încăpere a serverelor cu

aer condiţionat de la Pentagon? Biroul vostru de la serviciu, buzunarul pentru telefon? De fapt, computerele nu operează pe teritoriul a ceea ce înseamnă să fii om. O maşină trebuie să vrea ceva aflat dincolo de programele sale autoreplicabile şi de autoprotecţia sa, pentru a se situa în aceeaşi ligă cu noi. Creierul uman creează j o semnificaţii, nu calcule: reflectă viaţa pe care a trăit-o şi lumea cu care a intrat în contact. El mai degrabă construieşte decât să reprezinte informaţia. Astfel, a reduce minunata lui complexitate la un cod informatic este, după părerea mea, o greşeală. Probabil că un viitor mai realist rezidă într-o combinaţie dintre minte şi maşină.

Homo Cyber Sapiens

„Orice tehnologie suficient de avansată”, spune futurologul şi scriitorul Arthur C. Clarke, „nu se deosebeşte de magie”. Acest lucru este în mod special adevărat în cazul unei interfeţe creier—computer (ICC), numită „sistemul BrainGate”: o serie de senzori implantaţi în cortexul motor, care

permit unei persoane să controleze muşchii braţului folosind puterea gândului. John Donoghue, fondatorul lui BrainGate, crede că o astfel de tehnologie îi poate ajuta pe cei care au avut un accident cerebral, şi-au pierdut vreun membru sau au fost paralizaţi din cauza unei boli precum scleroza amiotrofică laterală (SAL) şi sindromul locked-în (SLI). SLI a captat atenţia întregii lumi atunci când jurnalistul francez Jean-Dominique Bauby şi-a dictat felul în care a trăit această boală clipind dintr-un ochi pentru a scrie faimoasa carte *Scafandrul şi fluturele,* în care-şi asemuieşte corpul său paralizat cu un clopot de scufundare, mintea sa fiind asemenea unui fluture închis în interiorul acelui clopot. Sperând mereu că vor apărea terapii noi, tânjea după ziua în care ştiinţa îi va elibera mintea: „Are oare cosmosul cheile necesare pentru a-mi deschide clopotul de scufundare? Un tunel de metrou fără o statie terminus? O valută suficient de

puternică pentru a-mi putea cumpăra libertatea? Trebuie să continuăm să căutăm.”[7] Donoghue este convins că sistemul său BrainGate l-ar fi ajutat pe Bauby: „Am toată convingerea că, dacă aş fi pus BrainGate în creierul lui, acesta ar fi început imediat să ne dea semnale.”[8]

Multe persoane folosesc astăzi ICC. În 2017, cercetătorii de la Universitatea din California, Irvine, au folosit tehnologia ICC la o persoană paraplegică pentru a-i restabili mersul, după o leziune a măduvei spinării.[9] Alţi cercetători folosesc ICC pentru stimularea cortexului vizual în cazul orbilor[10], la restabilirea conexiunilor pierdute în urma accidentelor cerebrale[11] şi la scanarea creierului pentru semne de depresie. Tratarea minţii cu ajutorul maşinilor numite *electroceutice* a ajutat sute de mii de oameni care şi-au pierdut auzul – folosind implanturile cohleare – şi mii de persoane suferind de Parkinson şi de epilepsie – folosind stimularea cerebrală profundă (SCP). SCP este

deosebit de impresionantă deoarece foloseşte electrozi minusculi implantaţi în creier, care trimit impulsuri electrice pentru a regla activitatea cerebrală, şi care sunt alimentaţi de baterii cusute în pieptul pacienţilor. Conceptul în sine nu este nou. Egiptenii antici foloseau somnii electrici *{Malapteruridae)* pentru a trata artrita, iar romanii foloseau pisicile-de-mare electrice (Torpediniforme) pentru a trata durerile de cap. Dar tehnologia este palpitantă deoarece reprezintă primul pas către crearea creierului *bionic.*

Nu exagerăm cu nimic dacă spunem că o asemenea tehnologie le permite oamenilor să-şi modeleze propria evoluţie. Un bărbat pe nume Neil Harbisson este prima persoană din lume recunoscută oficial ca fiind un cyborg (prescurtare pentru organism cibernetic), o fiinţă care este parţial om, parţial maşină. Născut în Belfast şi crescut în Spania, bărbatul de 37 de ani are o tulburare genetică rară, numită „acromatopsie”, ceea ce înseamnă

că nu vede deloc culorile: el vede lumea în nuanţe de gri. Dacă te-ai întâlni cu Harbisson, unul dintre primele lucruri pe care le-ai remarca ar fi o antenă lungă şi neagră care-i iese din cap şi care traduce lungimile de undă ale luminii în note muzicale. Această convertire îi oferă lui Harbisson o percepţie extrasenzorială, el putând „simţi” culorile în interiorul capului său.

Ca artist, Harbisson foloseşte acest organ de simţ suplimentar pentru a crea spectacole şi expoziţii tehnicolore uluitoare. Una dintre specialităţile sale este crearea de portrete sonore, o formă de artă în care stă în fata unui subiect şi-şi foloseşte antena pentru a înregistra diferitele „note” emise de faţa acestuia. Apoi descarcă această informaţie într-un fişier audio, producând un portret facial pe care-l poţi auzi. Activitatea sa a devenit atât de cunoscută, încât o listă de celebrităţi incluzându-i pe Robert De Niro, Leonardo DiCaprio şi Woody Allen au portrete sonore.

Descriindu-se drept prima persoană „transspecifică”, Harbisson se simte intim conectat cu proteza sa neurală, declarând în *Naţional Geographic* că „Nu există nicio diferenţă între program şi creierul meu sau între antenă şi oricare altă parte a corpului. Unirea mea cu cibernetica mă face să simt că *sunt* tehnologie”[12].

Astfel de progrese au nevoie de timp pentru a fi acceptate. în 2004, Serviciul de paşapoarte din Anglia i-a respins fotografia de paşaport spunând că nu trebuie să cuprindă şi alte persoane sau obiecte. Nici pălărie, nici suzetă pentru copil şi nici ochelari fumurii”. După săptămâni în care Haribsson le-a tot explicat că antena sa este pur şi simplu o „prelungire a creierului său” oficialii nedumeriţi i-au eliberat un paşaport. Şapte ani mai târziu, în cursul unei demonstraţii în Barcelona, Harbisson a fost atacat de trei ofiţeri de poliţie care credeau că îi filmează. Când le-a explicat că este un cyborg şi că pur şi simplu aude culorile, aceştia au

râs de el şi au încercat să-i scoată antena din cap.

Conceptul de cyborg datează de mult, cel puţin din anul 1839, când scriitorul Edgar Allan Poe şi-a publicat scurta povestire „Omul făcut bucăţi”. Subiectul urmăreşte un povestitor anonim care-l întâlneşte pe formidabilul general John A.B.C. Smith. înalt de 1,80 metri şi cu o constituţie solidă, Smith este şi el un povestitor iscusit şi are o serie de alte caracteristici de invidiat. Dar povestitorul nostru viclean este convins că generalul are un secret, şi atunci când îi vizitează casa află despre ce e vorba, îngrămădite pe podea există o mulţime de obiecte stranii care vorbesc cu vocea generalului. Un servitor pătrunde în cameră şi începe să le monteze – orbita unui ochi aici, un picior acolo – reieşind încetul cu încetul că generalul nu este decât un ansamblu de proteze artificiale.

Povestirea lui Poe a însufleţit desigur imaginaţia publicului, dar oamenii de ştiinţă americani

Manfred Clines şi Nathan Kline
>
au fost cei care au introdus termenul de cyborg în anul 1960. Scriind în numărul din septembrie al jurnalului *Astronautics,* ei declarau (într-un limbaj extrem de pompos) că: „Pentru complexul organizaţional extins exogen, funcţionând ca un sistem inconştient integrat homeostatic, propunem termenul «Cyborg».”[13] Visul lor a fost acela de a crea hibrizi om-maşină pentru explorarea spaţiului cosmic. Numai atunci vom transcende natura şi ne vom controla, în cele din urmă, propria evoluţie. „Călătoria în spaţiu provoacă omenirea nu numai din punct de vedere tehnologic”, scriau ei, „ci şi spiritual, invitând omul să ia parte în mod activ la propria evoluţie biologică”.

Un alt mare progres este reprezentat de Hybrid Assistive Limb (HAL). Acesta este un costum robotic exoscheletic portabil proiectat în 2012 de Universitatea Rsukuba din Japonia şi compania de

robotică Cyberdyne, pentru a-i ajuta pe cei care nu pot merge din cauza lezării măduvei spinării. Folosind senzori ataşaţi de piele, costumul HAL amplifică semnalele electrice care se transmit de la creier în josul coloanei vertebrale, depăşind zona lezată şi permiţând persoanei să-şi activeze musculatura. Costumul HAL transmite apoi informaţie înapoi la creier, învăţându-l care semnale sunt necesare pentru a merge. Primul pas către mers fără a mai fi asistat de HAL.

Oamenii de ştiinţă explorează acum potenţialul lui HAL de a trata accidentul cerebral, paralizia şi membrele amputate.

Aspiraţiile ICC nu se opresc aici: companii din Silicon Valley, precum Facebook şi Google, cercetează acum posibilitatea dactilografierii gândurilor, procesoare neurale pentru creşterea capacităţii de concentrare, a luării deciziilor şi a fitnessului şi chiar şi înregistrarea şi descărcarea viselor noastre. Imaginaţi-vă: toate acele torente de gânduri, trăiri şi senzaţii captate

instantaneu şi redate pentru a fi analizate. Cei mai mulţi psihologi au renunţat să mai interpreteze visele, dar cu atât de multe date presupun că acestea ar putea fi rapid interpretate chiar de către noi. încă nu am ajuns în acest punct, dar interfeţele neurale sunt în prezent capabile să detecteze felul în care răspundem emotional în diferite situaţii. Această asa

numita „citire a dispoziţiei a captat interesul celor din lumea „neuromarketingului", care sunt în permanentă căutare de tehnologii care pot detecta felul în care reacţionează oamenii la produse şi reclame ca şi pentru monitorizarea dispoziţiei angajaţilor.

Una dintre cele mai mari gogoriţe este strădania noastră de a ne traduce gândurile în cuvinte. De cele mai multe ori trebuie să ne vedem gândurile scrise de un jurnalist talentat sau să le auzim rostite de un bun orator. Ştim ce anume gândim; avem doar nevoie ca altcineva să o spună. După cum explică faimoasa tehniciană Mary

Lou Jepson, „inputul creierului este destul de bun, dar outputul este limitat de limba şi fălcile noastre care se mişcă şi de noi, care dactilografiem... Dacă am putea comunica cu viteza gândului, ne-am putea amplifica creativitatea şi inteligenţa”.[14] În 2019, cercetătorii de la Universitatea din California, San Francisco, ne-au adus cu un pas mai aproape de realizare, creând un dispozitiv care transformă activitatea creierului în vorbire, decodificând semnalele pe care creierul le trimite limbii, buzelor, mandibulei şi gâtului. Dispozitivul poate decodifica vorbirea chiar şi atunci când persoana respectivă mimează în tăcere propoziţii.

Mai mult de atât, cercetătorii de la Universitatea Kyoto au decodificat cu succes activitatea cerebrală a unei persoane care se uită la o bufnită, iar când au transferat aceste semnale ecranului unui computer, imaginea arăta foarte asemănător (deşi puţin înceţoşată) cu bufniţa pe care persoana respectivă o văzuse.[15] În serialul SF

Black Mirror al lui Charlie Booker, în episodul intitulat „The Entire History of You” („întreaga ta poveste”), oamenii posedă „boabe” de implanturi neurale care înregistrează tot ce văd, fac sau aud. Ei pot după aceea să deruleze oricare amintire pe care o doresc şi chiar să o proiecteze pe un ecran. Episodul ia o turnură sumbră atunci când personajul principal, Liam, folosind această tehnologie descoperă că soţia sa a avut o aventură. Ca şi celelalte episoade ale serialului, şi acesta pune problema felului în care tehnologia va schimba regulile sociale. Nu e exagerat să spunem că experimentul japonezilor cu bufniţa ar putea fi primul pas către acest viitor.

La Universitatea Washington, din Seattle, neurocercetătorul Andrea Stocco a dus lucrurile chiar şi mai departe, demonstrând că un creier poate fi legat de un altul direct prin intermediul internetului. Această comunicare de la minte la minte permite fiecărui participant să ştie ce gândeşte celălalt. „Internetul a

fost o modalitate de a lega computerele între ele, iar acum poate fi o cale de a realiza o conexiune intercerebrală”, spune Stocco. în experimentul lui Stocco, două persoane aflate în două încăperi situate la distanţă de 1,6 kilometri una de alta poartă câte o cască prevăzută cu electrozi conectaţi la un electroencefalograf care culege semnalele electrice ale creierului. Cele două persoane joacă un joc în care unul dintre participanţi se gândeşte la un obiect, iar celălalt trebuie să ghicească obiectul respectiv. în mod remarcabil, subiecţii lui Stocco ajung să dea răspunsuri corecte în 72% din cazuri. „Ştiam, teoretic, că poate funcţiona”, spune el. „Acum vrem să vedem cât de bine poate funcţiona.”

Ca în „uniunea mentală” din *Star Trek,* comunicarea minte-către-minte le poate permite oamenilor să devină telepatici – să-şi transmită gândurile de la creier la creier, fără a fi nevoie să pronunţe nici măcar un cuvânt. Cu toate că în

experimentele de până acum a fost vorba de transmiterea unor informaţii foarte simple, precum ghicirea obiectelor şi alegeri de tip binar (stânga/dreapta sau unu/zero), este doar o chestiune de timp până când să fie trimise telepatic mesaje mai complexe. Zilele trimiterii de e-mailuri şi de scrisori se vor încheia. în schimb, oamenii pur şi simplu îşi vor transmite gândurile unii altora.

Una dintre cele mai mari contribuţii la cercetarea interfeţelor neurale este cea a armatei. The Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), sistemul nervos central al Americii în materie de tehnologie militară nouă, dezvoltă acum interfeţe creier—computer care pot ascuţi capacităţile mentale ale soldaţilor, îi pot ajuta să vadă mult mai eficient în întuneric şi le permite, să controleze roiuri de drone cu viteza gândului. Unii experţi spun că această tehnologie este o alternativă mai curată şi mai sigură decât medicamente precum modafilinul şi ritalinul, folosite de soldaţi pentru a-

şi îmbunătăţi performanţa. În acelaşi timp, alţii sunt îngrijoraţi de efectele pe lungă durată asupra psihicului soldaţilor şi de felul în care aceste progrese vor schimba în mod fundamental teatrul de război: uciderea inamicului ar putea deodată să pară la fel de fictivă ca şi împuşcarea băieţilor răi dintr-un joc video. Pe de altă parte, este probabil ca precizia armelor folosite cu ajutorul gândului să reprezinte o cale mai bună, mai puţin distructivă decât folosirea armelor nucleare.

Cu toate că aceste progrese par să fie în primul rând unele tehnologice, în fapt ele reprezintă următorul pas din evoluţia creierului nostru. Multi neurocercetători sunt de părere că deia creierul nostru operează la capacitate maximă şi că orice îmbunătăţire a inteligenţei şi a procesării informaţiei este limitată de numărul de neuroni pe care-i posedăm. (Printre cele mai populare mituri este acela că nu ne folosim decât 10% din capacitatea creierului; în realitate, întregul creier este activ în mod constant,

chiar şi în timpul somnului.) Rezultă că, dacă nu găsim o cale de a crea neuroni externi (ceva ce nici măcar nu suntem siguri că ar fi posibil), înseamnă că următorul pas pentru creier s-ar putea să nu fie evoluţia organică la care am asistat până acum. Intr-adevăr, futurologul Ian Pearson prevede un viitor în care oamenii se vor contopi în mod efectiv cu maşinile, devenind o specie nouă, numită *Homo cybernetícus.* Pe măsură ce această specie dezvoltă interfeţe creier—computer din ce în ce mai sofisticate, *Homo cybernetícus* va evolua în *Homo hybridus,* până când părţile organice ale creierului vor fi complet înlocuite de maşini, conducând la apariţia lui *Homo machinus*\ un creier construit în întregime din silicon, care să permită minţilor să atingă nemurirea digitală.

întrebarea din mintea fiecăruia este, desigur, când? La ce interval realist de timp ne putem aştepta să se producă acest progres radical al creierului? Pentru a răspunde la

această întrebare trebuie să ne uităm în istorie. A fost nevoie de puţin mai mult de un secol să trecem de la căruţa cu cai la Roverul de explorare de pe Marte al NAŞA şi, dacă urmărim legea lui Moore – care spune că viteza şi abilitatea unui computer se dublează la fiecare doi ani –, atunci interfeţele creier—computer s-ar putea să fie la stadiul la care erau computerele în anii 1970. Ceea ce înseamnă că multe dintre progresele despre care am discutat deja ar putea să devină realitate în secolul XXI. Bănuiesc că transcrierea gândurilor va fi posibilă cam în jurul momentului când voi scăpa vremelnicei strânsori—. Fir-ar să fie!

Aceia dintre voi care sunt sceptici s-ar putea să atragă atenţia asupra faptului că trebuie să înţelegem creierul pentru ca aceste tehnologii să funcţioneze şi, cu siguranţă, suntem la mare distantă de această înţelegere. Creierul este de o complexitate infinită, ameţitoare şi incredibilă; dacă ar fi să fac o

evaluare, aş spune că înţelegem mai puţin de 1% din felul în care funcţionează. Totuşi, o înţelegere deplină nu este întotdeauna necesară. întreaga industrie informatică este construită pe baza mecanicii cuantice, un domeniu la fel de complex şi de năucitor ca şi cel al neurostiintelor. La fel sunt laserele, telecomunicaţiile, ceasurile atomice, GPS-ul şi Imagistica prin Rezonanţă Magnetică (IRM). Indiferent de disciplina ştiinţifică avută în vedere, întotdeauna vor exista niveluri de înţelegere > o situate deasupra cunoştinţelor noastre actuale.

Unii sunt îngrijoraţi de acest viitor revoluţionar şi de problemele de ordin etic pe care le ridică interfeţele neurale. Dacă cu ajutorul internetului se poate realiza o conexiune de la creier la creier, aceste conexiuni pot fi la fel de bine piratate. În 2019, oamenii de stiintă de la Societatea Regală a Regatului Unit au analizat riscurile ICC,

întrebându-se cum ar putea – sau ar trebui – ca guvernele şi giganţii tehnologici să controleze accesul la interfeţele neurale şi dacă ar trebui să se stabilească limitări ale folosirii acestora. „Dacă interfeţele neurale pot fi folosite în mod voluntar pentru a influenţa comportamentul oamenilor, atunci ar trebui oare acestea să fie reglementate de către state?”

De exemplu, s-ar putea oare ca tehnologiile care încearcă să ajute oamenii să mănânce mai sănătos să fie folosite de guverne pentru a reduce factura de sănătate publică? Şi atunci, ar trebui oare această putere să fie extinsă pentru a fi folosită în contexte mai ample, cum ar fi sancţiunile în justiţia penală? Invers, în ceea ce priveşte interzicerea aplicaţiilor mai degrabă decât prescrierea lor, ar trebui să existe „linii roşii” dincolo de care interfeţele să fie interzise? Si cine ar trebui să decidă unde ar fi trasate aceste linii?[17]

Până acum nimeni nu are niciun

răspuns.

Un alt motiv de îngrijorare pentru autorii raportului Societăţii Regale este că, dacă începem să folosim maşini pentru a îndeplini funcţii cerebrale, „suntem noi, oamenii, cei care facem acest lucru? Sau tehnologia?” Factorul uman – capacitatea noastră de a face alegeri şi de a acţiona în lume pe baza acestor alegeri – se numără printre cele mai importante caracteristici ale existentei noastre. O consfinţim în lege şi în instituţiile statului. Este coloana vertebrală a libertăţii umane. Am putea desigur susţine că interfeţele neurale extind libertatea omului, facându-i viaţa mai uşoară; la urma urmelor, a petrece oră după oră concentrat, rezolvând probleme şi luptându-te să te exprimi nu prea este ceva eliberator. (Doar gândiţi-vă ce aţi putea face cu tot acel timp liber în plus.) Şi totuşi, există ceva specific uman în legătură cu depăşirea provocărilor vieţii. O tărie care dă sens vieţilor noastre şi la care nu ar fi înţelept să renunţăm.

Orice se va întâmpla în anii ce vin, fapt este că tehnologia creierului va schimba totul pentru totdeauna. În timp ce scriu, se dezvoltă tot felul de neurotehnologii cu nume ştiinţifico-fantastice, precum dantela neurală (o reţea de electrozi minusculi, implantată în creier pentru a monitoriza funcţionarea acestuia), praful neural (un senzor fără cablu alimentat cu ultrasunete, care monitorizează şi controlează nervii) şi neuropixeli (sonde care pot înregistra activitatea a sute de neuroni). În vreme ce neurocercetătorii şi alti oameni de stiintă continuă să se gândească la modalităţi de a face din minţile automatizate o parte din lumea noastră, astfel de progrese multora li se par a fi un pas prea departe. Nicăieri nu a fost această dezbatere mai necesară decât în domeniul violentei umane.

Reconectarea pentru pace

La începutul după-amiezii de 24

februarie 1999, Donta Page, un hoţ de carieră, a intrat în casa unei voluntare în misiuni de caritate în vârstă de 24 de ani pe nume Peyton Tuthill din Denver, Colorado, înspăimântată, Peyton a luat-o la fugă pe scări, dar Page a prins-o. După ce a lovit-o de mai multe ori în fată, a târât-o în dormitor şi a violat-o. Apoi i-a tăiat gâtul şi a înjunghiat-o de şase ori în piept. După declaraţia acestuia, Page a ucis-o pentru că „ăsta a fost primul gând care i-a venit în

- a minte .

Acest gen de violenţă fără sens nu este caracteristică doar speciei noastre. Cimpanzeii prezintă şi ei comportamente psihopate. Delfinii se violează şi se ucid între ei doar pentru amuzament. Natura, scria Tennyson, este „roşie pe dinţi şi pe gheare”. Nimeni nu ştie care sunt rădăcinile evolutive ale crimei. În anul 1870, Cesare Lombroso, un medic şi criminolog italian, a devenit convins că infractorii sunt o formă degenerată, subdezvoltată a speciei noastre. El a făcut observaţii

biologice bizare ca aceasta: „Urechile unui infractor sunt adesea de dimensiuni mari. Nasul este adesea cârn sau turtit, o trăsătură des întâlnită la hoţi. La criminali nasul este adesea acvilin, ca ciocul unei păsări de pradă.”[18] Aceste observaţii erau eronate, desigur, dar cele mai recente cercetări sugerează că anumite trăsături ale creierului îi pot îndemna pe unii oameni spre acţiuni violente.

Un nou domeniu cunoscut sub numele de neurocriminologie revoluţionează înţelegerea noastră cu privire la ceea ce îi determină pe oameni să comită infracţiuni. Argumentul său de bază este că, în vreme ce ambianta contribuie fără îndoială la crimă şi violentă, factorii neurobiologici joacă şi ei un rol fundamental. Neurocriminologia, un cuvânt propus de psihologul canadian James Hilborn, schimbă totul, de la seminţele de

[2] [2] > încarcerare la felul în care privim reabilitatea. Ridică de asemenea întrebări profunde legate de natura liberului-arbitru şi a

responsabilităţii personale. În cazul în care comportamentul infracţional este fizic sădit undeva în cotloanele minţii, putem oare spune că infractorii sunt cu adevărat responsabili de acţiunile lor? Probabil că este ca şi obezitatea, structura biologică a unora îi face mai predispuşi la supraalimentaţie, iar pe alţii mai puţin predispuşi. în acest caz, poate că un sistem gradat de pedepsire a infractorilor, în care unii primesc sentinţe mai scurte, deşi au comis o infracţiune asemănătoare, ar fi mai potrivită decât sistemul nostru actual.

Page a fost condamnat la închisoare pe viaţă, fără drept de apel. În anii de după arestarea lui Page, un neurocercetător britanic pe nume Adrian Raine a devenit interesat de stiinta criminologiei şi s-a decis *y* j c? *y* să studieze creierul lui Page folosind RMF. El a descoperit că acesta avea o activitate redusă în cortexul prefrontal (care regla controlul impulsurilor) şi o activitate crescută în amigdală (care reglează emoţiile). Raine poate acum folosi acest tipar

cerebral distinct pentru a prezice cu o acurateţe de 70% care dintre criminali vor recidiva după eliberarea lor din puşcărie.[19]

Descoperirea a fost deja pusă în aplicaţie. Intr-un studiu, Kent Kiehl, un neurocercetător de la Mind Research Network din Albuquerque, New Mexico, a studiat *96* de prizonieri bărbaţi chiar înainte de eliberarea lor. El a descoperit că bărbaţii cu o activitate mai redusă în cortexul cingulat anterior, o mică regiune din partea frontală a creierului, au o rată de 2,6 ori mai crescută de a fi rearestaţi pentru diverse tipuri de infracţiuni şi de 4,3 ori mai mare pentru infracţiuni fără violenţă.[20] Intr-un alt studiu, cercetătorii au evidenţiat că, dacă un prizonier eliberat are o amigdală mică, acesta are de trei ori mai multe sanse de a recidiva.[21] Este remarcabil faptul că s-ar putea să fim capabili să folosim această informaţie pentru a face ajustări creierului nostru. Cercetătorii de la Universitatea din Colorado, Bulder, au creat un implant cerebral subţire

cât un fir de păr, care poate detecta undele cerebrale legate de violentă şi
poate modifica biochimia cerebrală în concordantă cu acestea.[22]

Descoperirea regiunilor cerebrale răspunzătoare de violenţă este o prioritate pentru neurocriminalişti. În 2016, un studiu răsunător făcut de Annegret Falkner şi colegii săi de la Universitatea Princeton a arătat că aria hipotalamică, cunoscută sub numele de hipotalamusul ventro-medial (HVM), devine activă în cursul unor comportamente de tipul hărţuirii şi al agresiunii sexuale.[23] Hipotalamusul este o parte străveche a creierului care a fost conservată în cursul evoluţiei mamiferelor. Localizat la baza creierului, hipotalamusul controlează somnul, foamea, setea, sexul, furia, eliberarea hormonilor şi temperatura corpului. Cu această multitudine de funcţii, evidenţierea rolului său în exercitarea violenţei a fost dificilă. Dar, în mod surprinzător, studiul lui Falkner a

arătat că HVM devine activ în momentele care conduc la un act agresiv, în acele secunde ameninţătoare când simţi că începe să-ţi clocotească sângele. Acum, cercetătorii studiază modalităţi de a acţiona asupra HVM ca un comutator care să oprească impulsurile noastre violente înainte ca acestea să ajungă să-i afecteze pe ceilalţi.

Amatorii de lucruri stiintifico-fantastice au determinat deja unde vor ajunge aceste lucruri. În nuvela distopică a lui Phillip K. Dick din 1956, intitulată *Minority Report* (adaptată cinematografic într-un film din 2002 cu Tom Cruise), un departament specializat al poliţiei, numit „PreCrimă”, îi arestează pe criminali înainte ca aceştia să comită crimele, cu ajutorul unui grup de clarvăzători numiţi „precogs”. Dacă înlocuiţi clarvăzătorii cu un implant neural care monitorizează HVM, s-ar putea ca această nuvelă să fi prezis viitorul. Felul în care se gândesc oamenii de ştiinţă să activeze sau să

inhibe HVM este un progres fascinant în sine. lehmca, numita „optogenetica , foloseşte lumina artificială pentru a activa şi dezactiva grupuri de neuroni. Gândită pentru prima oară de Francis Crick în 1999 (descoperirea ADN-ului nu a fost, în mod evident, suficientă pentru el) şi mai târziu perfecţionată de Zhuo-Hua Pan de la Universitatea de Stat Wayne şi Edward Boyden şi colegii săi de la Universitatea Stanford, optogenetica se bazează pe injectarea unei proteine fotosensibile (derivată din meduze) într-o anumită arie a creierului. Nu după multă vreme, neuronii încep să producă singuri proteina, ca şi cum s-ar fi găsit acolo de multă vreme, permiţând unor părţi din creier să fie dezactivate de un fascicul de lumină.

Gândiţi-vă ce se întâmplă când oamenii se încaieră. La început este o dispută verbală şi o creştere a furiei, care apoi erupe rapid, manifestându-se prin lovituri de pumn. Deseori, deşi, cu siguranţă,

nu întotdeauna, un prieten sau un trecător vede ce se întâmplă şi încearcă să-i despartă. Creierul nostru social şi simţul moral evoluat intervin pentru binele speciei noastre. Dar există costuri mari: oamenii sunt răniţi, uneori chiar ucişi. Imaginaţi-vă dacă acel prieten sau trecător ar fi un cip implantat în creierul nostru, nu tot timpul, desigur, ci doar atunci când este nevoie. Ah, dar ce ne facem cu autoapărarea, s-ar putea să vă întrebaţi. Nici măcar autoapărarea nu ar fi necesară,

deoarece, dacă fiecare creier ar avea un asemenea cip, violenţa faţă de un alt om ar fi pur şi simplu de neconceput.

Dar nu e nevoie să fie un cip impus din exterior. Ştim că practicile contemplative precum conştientizarea şi meditaţia pot literalmente să reconfigureze creierul. „îţi poţi folosi mintea pentru a schimba funcţia şi structura propriului creier”, explică Dan Siegel, un psihiatru şi expert în conştientizare de la Universitatea

din California, Los Angeles, ale cărui cercetări au arătat că meditaţia şi conştientizarea stimulează creşterea fibrelor integratoare din creier. Siegel crede că prin empatie conştientizată şi compasiune putem dezvolta un creier mai bun.[24] Şi-atunci, probabil că pacea lumii rezidă într-o mai mare înţelegere a felului în care neurofiziologia creierului ne afectează dispoziţia şi sentimentul de bunăstare.

Meditaţia conştientizată se bazează pe acordarea de atentie amănunţită

> J

momentului prezent. Toate gândurile despre trecut şi viitor trebuie îndepărtate, iar persoana respectivă trebuie pur şi simplu să se focalizeze pe gândurile, trăirile şi senzaţiile corporale pe care le resimte chiar în acest moment. în anii din urmă, pe lângă popularitatea crescândă printre occidentali, conştientizarea a cucerit şi lumea medicală cu studii care arată că ameliorează stresul,

anxietatea, depresia şi chiar şi dependenţa de droguri. În 2017, oamenii de ştiinţă au descoperit adevăratul său impact biologic: meditaţia conştientizată reduce moleculele inflamatorii[5] şi hormonii de stres cu aproximativ 15%.[>] Acum, conştientizarea este recomandată de Serviciul National de Sănătate din Regatul Unit şi de alţi furnizori de servicii medicale de vârf din întreaga lume.

Din fericire, în timp ce istoria omenirii pare să sugereze că creierul este în mod inerent predispus la violenţă, cercetări noi indică faptul că, în ultimul timp, oamenii dezvoltă minţi mai paşnice şi mai cooperante. În 2016, José Maria Gomez de la Universitatea din Granada a condus primul sondaj amănunţit asupra violenţei în lumea mamiferelor, colectând date provenite de la peste o mie de specii.[25] Credeţi sau nu, pe lângă faptul că joacă în reclame pentru asigurările auto, mamiferul cu cea mai mare probabilitate de a fi ucis

de confraţii săi este mangusta. Străbate deşertul Kalahari în bande de câte cincizeci de indivizi, având o probabilitate de 19,4% de a-şi găsi sfârşitul
în ghearele şi colţii unei alte manguste. Când a evoluat *Homo sapiens,* rata uciderii era de aproximativ 2%, adică unul din cincizeci de oameni ar fi murit de mâna altui om. Asta înseamnă că sansa unei morti violente era de sase ori mai mare decât media în rândul mamiferelor, şi este un procentaj ridicat dacă ne gândim că media pentru toate celelalte specii studiate de Gomez şi echipa ei este de 0,3%.

Ratele violentelor letale au tot crescut şi scăzut în societăţile umane de-a lungul istoriei. În perioada paleolitică (Epoca de piatră, de acum 2,4 milioane de ani) se crede că această rată atingea 3,9%. În cursul Evului Mediu, rata a crescut la aproximativ 12%, pentru ca apoi să scadă vertiginos în ultimele secole până la o rată mai mică decât în momentul în care am

evoluat pentru prima dată.

Nu este pe deplin limpede cum de creierul devine mai paşnic pe măsură ce evoluează. În faimosul său eseu *Leviathan* (1651), Thomas Hobbes susţine că pacea şi armonia socială sunt atinse numai printr-un contact social stabilit de un guvern puternic. Lăsaţi de capul lor, credea Hobbes, oamenii sunt creaturi violente, egoiste – „solitare, sărmane, meschine şi brutale" –, care vor
rămâne într-un stadiu natural şi vor încerca în permanenţă să se distrugă una pe cealaltă. Prin organizarea în state, oamenii au creat dw • f* • 1 u((

numea „o persoana artificiala , „o V CC . 1 ♦ . V CC putere comuna sau o „comunitate politica în sprijinul şi protejarea societăţii civile. În una dintre numeroasele sale afirmaţii, el susţine: „Un om trebuie să fie dispus atunci când sunt şi ceilalţi... să renunţe la dreptul său cu privire la toate lucrurile şi să se mulţumească cu atâta libertate fată de ceilalţi oameni câtă ar permite altora faţă

de el însuşi.”[26] Dup ă ce a fost martorul războiului civil britanic, Hobbes a devenit foarte îngrijorat de consecinţele slăbirii statului şi de cât de uşor vor adopta oamenii brutalitatea.

Hobbes a avut cu siguranţă dreptate în privinţa unui lucru. Minţile umane se adaptează şi se dezvoltă ca răspuns la mediul exterior, iar în timpurile noastre acest mediu este intens definit de state mari şi reguli ale legii seculare.

Mintea noastră se schimbă. Sau, mai bine spus, mintea noastră încă se schimbă. Creierul uman este un motor al schimbării. Puterile sale biologice ne-au fost dăruite de milioane de ani de evoluţie. Dar de la începuturile sale contingente şi accidentale, istoria creierului nostru a evoluat într-o povestire modelată de noi – prin societăţile noastre, descoperirile noastre şi neîncetata căutare fără compromisuri a cunoaşterii. Nimic în creierul nostru nu este fix sau permanent. în

ciclurile sale nesfârşite de schimbare, în susceptibilitatea sa de a fi hrănită şi în puterea sa de a modela lumea, mintea omenească ne oferă posibilităţi nelimitate.

10 Acronim de la *Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats,* în română „grupuri de repetări scurte palindromice interspaţiate sistematic” – metodă de editare genetică prin secţionarea cu precizie a ADN-ului, lăsând apoi procesele naturale de reparare a ADN-ului să preia controlul sau chiar inserând o nouă genă, folosind un proces numit „reparare dirijată prin omologie” (n. red.).

11 Aluzie la monologul lui Hamlet din piesa omonimă a lui William Shakespeare (n. red.).

MULŢUMIRI

Aş dori să încep prin a mulţumi tuturor celor care mi-au acordat interviuri pentru această carte. Din cauza pandemiei devastatoare de Covid-19, am realizat aceste interviuri prin telefon sau online, ambele forme de comunicare având nevoie de foarte multă răbdare şi generozitate din partea lor. Sunt de asemenea extrem de recunoscător oamenilor de stiintă şi savantilor citati în această carte pentru că ne-au împărtăşit cunoaşterea şi înţelepciunea lor. Pasiunea lor pentru descoperire este sângele vital al scrierilor de ştiinţă popularizată; orice deficiente în transmiterea strălucirii muncii lor mi se datorează numai mie.

Datorez o imensă recunoştinţă uimitorilor
mei editori, Kate Craigie, Georgina Laycock şi Candida Brazii, ale căror comentarii şi revizuiri au îmbunătăţit în mod semnificativ
această carte – şi al căror entuziasm şi
susţinere continuă să mă inspire ca scriitor. Mulţumiri de asemenea întregii echipe de la John Murray, care munceşte neîncetat să faca ştiinţa accesibilă publicului. Aş dori de asemenea să mulţumesc minunatului meu editor american Ian Strauss şi întregii echipe de la Little, Brown pentru întreaga lor muncă. Carrie Plitt, minunata mea agentă de la Felicity Bryan Associâtes, meritä mulţumiri speciale – încurajările tale încă de la început şi sfaturile permanente au transformat această carte dintr-o idee în realitate.

O recunoştinţă nemăsurată este datorată părinţilor mei, Marcella şi Abol, care s-au sacrificat atât de mult pentru copiii lor. În cele din

urmă, dar nu în ultimul rând, sunt recunoscător etern partenerei mele, Olivia. Iubirea ta nemărginită, mintea uimitoare şi umorul nesfârşit m-au făcut fericit în feluri pe care nu le-am putut niciodată gândi că ar fi posibile.

NOTE

Capitolul 1: Construirea creierului uman

1. M. Brunet, F. Guy, D. Pilbeam s.a., „A New Hominid from the Upper Miocene of Chad, Central Africa”, *Nature,* 418 (6894), 2002, pp. 145-151.
2. D. Falk, „The Natural Endocast of Taung (Australopithecus africanus): Insights from the Unpublished Papers of Raymond Arthur Dart”, *American Journal of Physical Anthropology,* 140, Suppl. 49, 2009, pp. 49-65.
3. S. Neubauer, J.J. Hublinand şi P. Gunz, „The Evolution of Modern Human Brain Shape”, *Science*

Advances, 4 (1), 2018, eaao5961.

4. D.C. Johanson şi M.A. Edey, *Lucy: The Beginnings of Humankind,* Simon & Schuster, New York, NY, 1981.

5. M. Florio, M. Albert, E Taverna s.a., „Human-Specific Gene ARHGAP11B Promotes Basal Progenitor Amplification and Neocortex Expansion”, *Science,* 347 (6229) , 2015, pp. 1465-1470.

6. M. Hawrylycz, J.A. Miller, V. Menon s.a., „Canonical Genetic Signatures of the Adult Human Brain”, *Nature Neuroscience,* 18 (12), 2015, pp. 1832-1844.

7. M. Lam, J.W Trampush, J. Yu s.a., „LargeScale Cognitive GWAS Meta-Analysis Reveals Tissue-Specific Neural Expression and Potential Nootropic Drug Targets”, *Cell Reports,* 21 (9), 3, 2017, pp. 2597-2613.

8. H.H. Stedman, B.W. Kozyak, A. Nelson s.a., „Myosin Gene Mutation Correlates with Anatomical Changes în The Human Lineage”, *Nature,* 428 (6981), 2004, pp. 415-418.

9. E. Pennisi (2004), „Human

Evolution. The Primate Bite: Brawn Versus Brain?”, *Science,* 303 (5666): pp. 1957.

10.S. Pinker , *How the Mind Works,* W.W. Norton, New York, NY, 1997.

11.S.M. Boback, C.L. Cox, B.D. Ott s.a., „Cooking and Grinding Reduces the Cost of Meat Digestion”, *Comparative Biochemistry and Physiology A: Molecular Integrative Physiology,* 148 (3), 2007, pp. 651-656.

12.K.L. Allen şi R.E Kay „Dietary Quality and Encephalization în Platyrrhine Primates”, *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Containing Papers of a Biological Character, T73* (1729), 2012, pp. 715-721.

13.B.V. Peechakara şi M. Gupta, „Vitamin B3”, StatPearls, Treasure Island, FL, 2020.

14. R.W. Wrangham, *Catching Fire: How Cooking Made Us Human,* Profile, 2010, pp. 7980.

15.Z. Molnar, GJ. Clowry, N. Sestan s.a., „New Insights into the Development of the Human Cerebral Cortex”, *Journal of Anatomy,* 235 (3), 2019, pp. 432-451.

16.S. Benito-Kwiecinski, S.L.

Giandomenico, M. Sutcliffe s.a., „An Early Cell Shape Transition Drives Evolutionary Expansion of the Human Forebrain”, *Cell,* 184 (8), 2021, pp. 2084-2102.

17.G. Eliot, *Middlemarch* (1871), Penguin Classics, 2011, p. 766.

18.P. Brown, T. Sutikna, MJ. Morwood s.a., „A New Small-Bodied Hominin from the Late Pleistocene of Flores, Indonesia”, *Nature,* 431 (7012), 2004, pp. 1055-1061.

19.S. Marek, J.S. Siegel, E.M. Gordon s.a., „Spatial and Temporal Organization of the Individual Human Cerebellum”, *Neuron,* 100 (4), 2018, pp. 977-993, e977.

20.P. Marien, H. Ackermann, M. Adamaszek s.a., „Consensus Paper: Language and the Cerebellum: An Ongoing Enigma”, *Cerebellum,* 13 (3), 2014, PP. 386-410.

21.H.S. Ghosh, „Adult Neurogenesis and the Promise of Adult Neural Stem Cells”, *Journal oj Experimental Neuroscience,* 13, 11790695198568 76.

22.L. Feuillet, H. Dufour şi J. Pelletier, „Brain of a White-Collar Worker”, *Lancet,* 370 (9583), 2007, p.

262.
23.W. Lutz şi E. Kebede, „Education and Health: Redrawing the Preston Curve”, *Population and Development Review,* 44 (2), 2018, pp. 343-361.
24.Forumul Economic Mondial – pagina sa este o sursa bogata de date referitoare la egalitatea de gen.

Capitolul 2: Inventarea emoţiilor

1.J.S. Feinstein, R. Adolphs, A.R. Damasio şi D. Tranel, „The Human Amygdala and the Induction and Experience of Fear”, *Current Biology,* 21 (1), 2011, pp. 34-38.

2. A. Anderson, „Feeling Emotional: The Amygdala Links Emotional Perception and Experience”, *Social Cognitive and Affective Neuroscience,* 2 (2), 2007, pp. 71-72.

3. W. James, „What is an Emotion?” (1884), *Mind,* 9 (34), pp. 189-190.

4. C. Darwin, *Emotions în Man and Animals,* John Murray, 1872.

5. *Ibidem,* p. 115.

6. A. Damasio, *Descartes’ Error,* Vintage, 2006, p. 45.

7. Interviu cu autorul.

8. M. Beard, *Laughter în Ancient Rome: On Joking, Tickling, and Cracking Up* (Sather Classical Lectures), University of California Press, Berkley, CA, 2014, p. 75.

9. C. Crivelli, J.A. Russell, S. Jarillo

şi J.M. Fernandez-Dols, „The Fear Gasping Face as a Threat Display în a Melanesian Society”, *Proceedings of the National Academy of Sciences oj the United States of America,* 113 (44), 2016, pp. 12403-12407.

10. P. Ekman, *Emotions Revealed: Understanding Faces and Feelings,* Weidenfeld & Nicolson, 2004.

11.L. Feldman Barrett, *How Emotions Are Made: The Secret Life of the Brain,* Macmillan, 2017, p. 53.

12.A. Solomon, *The Noonday Demon: An Anatomy of Depression,* Vintage, 2002, p. 401.

13.S.P. Barbie, Z. Durisko şi P.W. Andrews, „Measuring the Bright Side of Being Blue: A New Tool for Assessing Analytical Rumination în Depression”, *PLoS ONE,* 9 (11), 2014, el 12077.

14.L.B. Alloy şi L.Y. Abramson, 1988, „Depressive Realism: Four Theoretical Perspectives”, în L.B. Alloy (ed.), *Cognitive Processes în Depression,* Guilford Press, New York, NY, p. 223. pp. 223-265.

15.J. Forgas, „When Sad is Better

Than Happy: Negative Affect Can Improve the Quality and Effectiveness of Persuasive Messages and Social Influence Strategies", *Journal oj Experimental Social Psychology,* 43 (4), 2007, pp. 513-528.

16.J. Forgas, L. Goldenberg şi C. Unkelbach, „Can Bad Weather Improve Your Memory? An Unobtrusive Field Study of Natural Mood Effects on Real-Life Memory", *Journal oj Experimental Social Psychology,* 45 (1), 2009, pp. 254-257.

17.J. Rottenberg, *The Depths: The Evolutionary Origins of the Depression Epidemic,* Basic Books, New York, NY, 2014, p. 24.

18.Dintr-o conferinţă tinută de Ed Bullmore
la Londra în septembrie 2017, pentru conferinţa anuală a Forumului Academiei de Stiinte Medicale.

19.E. Bullmore, *The Inflamed Mind: A Radical New Approach to Depression,* Short Books, 2019, p. 19.

20. B.H. Hidaka, 2012, „Depression as a Disease of

Modernity: Explanations for Increasing Prevalence”, *Journal of Affective Disorders,* 140 (3), pp. 205-214.

21. *Apud* N. Casey, *Unholy Ghost: Writers on Depression,* William Morrow, New York, NY, 2002.

22. H. Rose Markus şi B. Schwartz, 2010, „Does Choice Mean Freedom and Well-Being?”, *Journal of Consumer Research, M* (2), pp. 344

23- J.L. Frijling, „Preventing PTSD with Oxytocin: Effects of Oxytocin Administration on Fear Neurocircuitry and PTSD Symptom Development în Recently Trauma-Exposed Individuals”, *European Journal oj Psychotraumatology,* 8 (1), 2017, 1302652.

24. D.M Cochran, D. Fallon, M. Hill şi J.A. Frazier, „The Role of Oxytocin în Psychiatric

Disorders: A Review of Biological and Therapeutic Research Findings”, *Harvard Review of Psychiatry,* 21 (5), 2013, pp. 219-247.

25.I. Schneiderman, O. Zagoory-Sharon, J.E Leckman şi R. Feldman, „Oxytocin During the Initial Stages of Romantic Attachment: ty Relations to Couples’ Interactive ”> Recipro *Psychoneuroendocrinology, 37* (8), 2012, 1277-1285.

26.D. Scheele, N. Striepens, O. Giinturkun s.a., „Oxytocin Modulates Social Distance Between Males and Females”, *Journal oj Neuroscience,* 32 (46), 2012, pp. 16074—16079.

27.M. Lek, KJ. Karczewski, E.V. Minikel s.a., „Analysis of Protein-Coding Genetic Variation în 60,706 Humans”, *Nature,* 536 (7616), 2016, pp. 285-291.

28. T. Doi, *The Anatomy of Dependence,* Kodansha America, New York, NY, 1971 şi 2002.

Capitolul 3: Creierul social

1. S.R.H. Beach, G.H. Brody, TD.

Gunter s.a., „Child Maltreatment Moderates the Association of MAOA with Symptoms of Depression and Antisocial Personality Disorder”, *Journal of Family Psychology,* 24 (1), 2010, pp. 12-20.

2. M.R. Rautiainen, T.E. Paunio, E. Repo- Tiihonen s.a., „Genome-Wide Association Study of Antisocial Personality Disorder”, *Translational Psychiatry, 6* (9), 2016, c883.

3. T.D. White, B. Asfaw, Y. Beyene s.a., „Ardipithecus ramidus and the Paleobiology of Early Hominids”, *Science,* 326 (5949), 2009, pp. 75-86.

4. M. Lieberman, 2015, *Social: Why Our Brains Are Wired to Connect,* Oxford University Press, Oxford, p. 10.

5. D. Reiss, L. Leve şi J. Neiderhiser, „How Genes and the Social Environment Moderate Each Other”, *American Journal of Public Health,* 103, 2013, SI 11-121.

6. S.B. Hrdy, *Mothers and Others: The Evolutionary Origins of Mutual Understanding,* Belknap Press, Cambridge, MA, 2011, p. 3.

7. C. Darwin, *The Descent of Man, and*

Selection în Relation to Sex, John Murray, 1871.

8.V. Horner, J.D. Carter, M. Suchak şi EB. de Waal, „Spontaneous Prosocial Choice by Chimpanzees”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States oj America,* 108 (33), 2011, pp. 13847-13851.

9. A. Shahaeian, C.C. Peterson, V. Slaughter şi H.M. Wellman, „Culture and the Sequence of Steps în Theory of Mind Development”, *Developmental Psychology, Cj* (5), 2011, pp. 1239-1247.

10. A. Mayer şi B.E. Trauble, „Synchrony în the Onset of Mental State Understanding Across Cultures? A Study Among Children în Samoa”, *International Journal of Behavioural Development,* 37, 2013, pp. 21-28.

11. A. Mizokawa şi S. Lecce, 2016, „Sensitivity to Criticism and Theory of Mind: A Cross Cultural Study on Japanese and Italian Children”, *European Journal of Developmental Psychology,* 14 (2), pp.

159-171.

12. J. Henrich şi J. Broesch, „On the Nature of Cultural Transmission Networks: Evidence from Fijian Villages for Adaptive Learning Biases”, *Philosophical Transactions of the Royal Society oj London: B. Biological Sciences,* 366 (1567), 2011, pp. 1139-1148.

13. R.B. Lee, „Eating Christmas în the
Kalahari”,

1969,
http://people.morrisville.eduA
reymers/readings/ ANTH101 EatingChristmas-Lee.pdf.

14. M. Sheskin, „The Inequality Delusion: Why We’ve Got the Wealth Gap All Wrong”, 2018, www.newscientist.com/article/mg23731710- 300-theinequality-delusion-why-weve – got-the-wealth-gap-all-wrong/.

15. P. Singer, *The Expanding Circle: Ethics, Evolution, and Moral Progress,* Princeton University Press, Princeton, NJ, 2011.

16. R.I.M. Dunbar, „Neocortex Size

as a Constraint on Group Size în Primates”, *Journal of Human Evolution,* 22 (6), 1992, pp. 469-493.

17.M.E. Brashears, „Small Networks and High Isolation? A Reexamination of American Discussion Networks”, *Social Networks,* 33 (4), 2011, pp. 331-341.

18.R.S. Burt, „Structural Holes and Good Ideas”, *American Journal of Sociology,* 110 (2), 2004, pp. 349-399.

19.M.B. O’Donnell, J.B. Bayer, C.N. Cascio şi E.B. Falk, „Neural Bases of Recommendations Differ According to Social Network Structure”, *Social Cognitive and Affective Neuroscience,* 12 (1), 2017, pp. 61-69.

20.J.B. Silk, 2007, „Social Components of Fitness în Primate Groups”, *Science,* 317 (5843), pp. 1347-1351.

21.D.C. Johanson, „Lucy, Thirty Years Later: An Expanded View of Australopithecus afarensis”, *Journal of Anthropological Research,* 60 (4), 2004, pp. 465-486.

22.E. Nelson, C. Rolian, L. Cashmore şi S. Shultz, „Digit Ratios Predict Polygyny în Early Apes,

Ardipithecus, Neanderthals and Early Modern Humans but Not în Australopithecus”, *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Containing Papers of a Biological Character,* 278 (1711), 2011, pp. 1556-1563.

23.D. Labuda, J.-F. Lefebvre, P. Nadeau şi M.H. Roy-Gagnon, ,,Female-to-Male Breeding Ratio în Modern Humans: An Analysis Based on Historical Recombinations”, *American Journal oj Human Genetics,* 86 (3), 2010, pp. 353-363.

24.P.E. Komers şi P.N.M. Brotherton, „Female Space Use is the Best Predictor of Monogamy în Mammals”, *Proceedings of the Royal Society oj London. Series B,* 264, 1997, pp. 1261-1270.

25. L. Williamson, „Infanticide: An Anthropological Analysis”, în M. Kohl (ed.), *Infanticide and the Value of Life,* Prometheus Books, Lanham, MD, 1978, pp. 61—75.

26.R.J. Sampson, J.H. Laub şi C. Wimer, „Does Marriage Reduce Crime? A Counterfactual Approach to Within-Individual Causal Effects”,

Criminology, 44 (3), 2006, pp. 465-508.
27. M. Huck, E. Fernandez-Duque, P. Babb şi T. Schurr, „Correlates of Genetic Monogamy în Socially Monogamous Mammals: Insights from Azara's Owl Monkeys", *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Containing Papers of a Biological Character,* 281 (1782), 2014, 20140195.

Capitolul 4: Geneza memoriei

1. *Apud* D. Draaisma şi P. Vincent, *Metaphors of Memory: A History of Ideas About the Mind,* Cambridge University Press, Cambridge, 2000, p. 27.
2. E.A. Murray, S.P Wise şi K.S. Graham, *The Evolution of Memory Systems: Ancestors, Anatomy, and Adaptations* (Oxford Psychology Series), Oxford University Press, Oxford, 2017.
3. H. Bunn, prezentare susţinută la European Society for the Study of

Human Evolution, 2012.

4. J. Manning, „Come to Think of It... or Not: Dartmouth Study Shows How Memories Can be Intentionally Forgotten”, 2016, www.dartmouth.edu/press-releases/memories- can-be-intentionally-forgotten-050516.html.

5. R. Shadmehr, J. Brand şi S. Corkin, „Time- Dependent Motor Memory Processes în Amnesic Subjects”, *Journal of Neurophysiology,* 80 (3), 1998, pp. 1590-1597.

6. D. Kahneman, *Thinking, Fast and Slow,* Penguin, 2012.

7. J. Holmes, K.A. Hilton, M. Place ş.a., „Children with Low Working Memory and Children with ADHD: Same or Different?”, *Frontiers în Human Neuroscience,* 8, 2014, p. 976.

8. R. Martinussen, J. Hayden, S. Hogg- Johnson şi R. Tannock, „A Meta-Analysis of Working Memory Impairments în Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder”, *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry,* 44 (4), 2005, pp. 377-384.

9. N.V. Kukushkin şi T.J. Carew, „Memory Takes Time”, *Neuron,* 95

(2), 2017, pp. 259— 279.
10. M. Proust, *În Search of Lost Time* (1913), Penguin Modern Classics, 2003, p. 47. *În căutarea timpului pierdut,* vol. 1, trad, de Irina Mavrodin, Ed. Univers, Bucureşti, 1987.
11. N.S. Jacobs, TA. Allen, N. Nguyen şi N.J. Fortin, „Critical Role of the Hippocampus în Memory for Elapsed Time", *Journal oj Neuroscience,* 33 (34), 2013, pp. 13888—13893.
12. A.J. Schwartz, A. Boduroglu şi A.H. Gutchess, „Cross-Cultural Differences în Categorical Memory Errors", *Cognitive Science,* 38 (5), 2014, pp. 997-1007.
13. *Apud* J.K. Foster, *Memory: A Very Short Introduction,* Oxford: Oxford University Press, 2008, p. 15.
14. M. Edelson, T. Sharot, R.J. Dolan şi Y. Dudai, „Following the Crowd: Brain Substrates of Long-Term Memory Conformity", *Science,* 333 (6038), 2011, pp. 108-111.
15. M.B. Reysen, „The Effects of Social Pressure on False Memories", *Memory and Cognition,* 35 (1), 2007, pp. 59-65.
16. W. Hirst, J.K. Yamashiro şi A.

Coman, „Collective Memory from a Psychological Perspective”, *Trends în Cognitive Science,* 22 (5), 2018, pp. 438-451.

Capitolul 5: Adevărul despre inteligenţă

1. J. Newman, *The World of Mathematics,* vol. 1, New York, NY, Dover, 1956, p. 369

2. M.R. Murty şi V.K. Murty, *The Mathematical Legacy of Srinivasa Ramanujan,* Springer, New York, NY, 2013, p. 5.

3. L. Gabora şi A. Russon, „The Evolution of Intelligence”, în *The Cambridge Handbook oj Intelligence,* Cambridge, Cambridge University Press, 2011, pp. 328—342.

4. D.C. Dennett, *From Bacteria to Bach and Back: The Evolution of Minds,* Penguin, 2018, p. 196.

5. G.E. Hinton şi S.J. Nolan, „How Learning Can Guide Evolution”, *Complex Systems,* 1, 1987, pp. 495-502.

6. E. Guerra-Doce, „Psychoactive Substances în Prehistoric Times: Examining the Archaeological

Evidence”, *Journal of Archaeology, Consciousness and Culture,* 8 (1), 2015, pp. 91— 112.

7. R. Power, D. Salazar-Garcia, L. Straus ş.a., „Microremains from El Mirón Cave Human

Dental Calculus Suggest a Mixed Plant—Animal Subsistence Economy During the Magdalenian în Northern Iberia”, *Journal of Archaeological Science,* 60, 2015, pp. 39-46.

8. H.S. Kuhl, A.K. Kalan, M. Arandjelovic s.a., „Chimpanzee Accumulative Stone Throwing”, *Scientific Reports,* 6, 2016, p. 22219.

9. D.A. Leavens, K.A. Bard şi W.D. Hopkins, „The Mismeasure of Ape Social Cognition”, *Animal Cognition,* 22 (4), 2019, pp. 487-504.

10. E De Waal, *Are We Smart Enough to Know How Smart Animals Are?,* Granta, 2017, p. 157.

11. A. Binet şi T. Simon, „New Methods for the Diagnosis of the Intellectual Level of Subnormals” (1905), în A. Binet şi T. Simon, *The Development of Intelligence în Children: The*

Binet-Simon Scale, pp. 37-90, trad. E.S. Kite, Williams & Wilkins, Baltimore, MD, 1916.

12. G. Stoddard, *The Meaning of Intelligence,* 1943, Macmillan.

13. D. Wechsler, *The Measurement of Adult Intelligence,* Baltimore, MD, Williams & Wilkins, 1944.

14. L.G. Humphreys, „The Construct of General Intelligence”, *Intelligence,* 3 (2), 1979, pp. 105-120.

15. L. Gottfredson, „The General Intelligence Factor. Scientific”, *American Presents,* 9 (4), 1998, pp. 24-29.

16.S. Aaronson, „Also Against Individual IQ Worries”, blog, 1 octombrie 2017, https://www.scottaaronson.com/blog/?p=3473.

17. R. Sternberg, interviu pentru *Readers Digest,* https : //www. rd. com/culture/practical-intelligence/.

18.B.S. Boxer Wachler, *Perceptual Intelligence: The Brains Secret to Seeing Past Illusion, Misperception, and Self-Deception,* New World Library,

Novato, CA, 2017.
19. R.A. Barton şi C. Venditti, „Human Frontal Lobes Are Not Relatively Large”, *Proceedings of the National Academy of Sciences oj the United States of America,* 110 (22), 2013, pp. 9001-9006.
20.S.B. Kaufman, cuvântare susţinută la Bay Area Discovery Museum’s Creativity Forum, Fairmont San Francisco Hotel, San Francisco,
CA, 2016.
21.AJ. Horner, J .A. Bisby, E. Zotow s.a., „Grid-Like Processing of Imagined Navigation”, *Current Biology,* 26 (6), 2016, pp. 842-827.
22. T.D. Wilson, D.A. Reinhard, E.C.
Westgate s.a., „Just Think: The Challenges of the Disengaged Mind”, *Science,* 345 (6192), 2014, pp. 75-77.
23. N.H. Immordino-Yang, J. A.
Christodoulou şi V. Singh, „Rest is Not Idleness: Implications of the Brain’s Default Mode for
Human Development and

Education”, *Perspectives on Psychological Science,* 7 (4), 2012, pp. 352-364.

24. RJ. Sternberg şi S.B. Kaufman, *The Cambridge Handbook of Intelligence,* Cambridge University Press, Cambridge, 2011.

25.S.M. McKinney, M. Sieniek, V. Godbole s.a., „International Evaluation of an Al System for Breast Cancer Screening”, *Nature,* 577 (7788), 2020, pp. 89-94.

26.J. Flynn, The Flynn Effect and Flynns Paradox”, *Intelligence,* 41, 2013, pp. 851—857.

27.L. Albantakis, A. Hintze, C. Koch s.a., „Evolution of Integrated Causal Structures în Animats Exposed to Environments of Increasing Complexity”, *PLoS Computational Biology,* 10 (12), 2014, H003966.

28.S. Ramsden, F.M. Richardson, G. Josse s.a., „Verbal and Non-Verbal Intelligence Changes în the Teenage Brain”, *Nature,* 479 (7371), 2011, pp. 113-116.

29. Raport al D. Shukman, BBC, 19 octombrie 2011.

30.R. Rosenthal şi L. Jacobson, „Pygmalion în the Classroom”, *Urban*

Review, 3 (1), 1968, pp. 16-20.

31. J. Protzko, „Does the Raising IQ-Raising g Distinction Explain the Fadeout Effect?”, *Intelligence,* 56, 2016,
pp. 65-71.

Capitolul 6: Crearea limbajului

1. D. Everett, interviu cu Nicola Davis pentru *Guardian'. „Homo erectus* May Have Been a Sailor – and Able to Speak”, 20 februarie 2018, www.theguardian.com/science/2018/feb/20/hom o-erectus-may-have-been-a-sailor-and-able-to-speak.

2. J. Monod, 1971, *Chance and Necessity: An Essay on the Natural Philosophy of Modern Biology,* Vintage, p. 133.

3. C. Heyes, *Cognitive Gadgets: The Cultural Evolution of Thinking,* Belknap Press, Cambridge, MA, 2018.

4. M. Ruhlen, 2011, intervievat pentru *Life’s Little Mysteries, apud* LiveScience, www.livescience.com/16541 -

original-human- language-yoda-sounded.html.

5. D. Smith, P. Schlaepfer, K. Major s.a., „Cooperation and the Evolution of HunterGatherer Storytelling, *Nature Communications,* 8 (1), 2017, pp. 1853.

6. J. Odling-Smee şi K.N. Laland, „Cultural Niche Construction: Evolution’s Cradle of Language”, în R. Botha şi C. Knight (ed.), *The Prehistory of Language,* Oxford University Press, New York, NY, 2009, p. 99.

7. J.D. Yeatman, R.F. Dougherty, M. Ben- Shachar şi B.A. Wandell, „Development of

White Matter and Reading Skills”, *Proceedings oj the National Academy of Sciences of the United States of America,* 109 (44), 2012, E3045-3053.

8. I. Maddieson, cuvântare susţinută la al 170- lea congres al Acoustical Society of America (ASA), 2015, citat în E. Underwood, „Human Language May Be Shaped by Climate and nr[1] • « lerrain ’, www.sciencemag.org/news/2015/11/human- language-may-be-shaped-climate-and-terrain.

9. S. Curtiss, 2016, citat de Rory Carroll în the *Guardian,* „Starved, Tortured, Forgotten: Genie, the Feral Child who Left a Mark on Researchers”, 14 iulie 2016, www.theguardian.com / society/2016/jul /14/genie-feral-child – los – angeles – researchers.
10.M. Pagel, „Darwinian Perspectives on the Evolution of Human Languages”, *Psychonomic Bulletin and Review,* 24 (1), 2017, pp. 151-157.
11.M.G. Newberry, C.A. Ahern, R. Clark şi J.B. Plotkin, „Detecting Evolutionary Forces în Language Change”, *Nature,* 551 (7679), 2017, pp. 223—226.
12.A.D. Friederici, „Language în Our Brain: The Origins of a Uniquely Human Capacity”, Cambridge, MA, MIT Press, 2017, p. ix.
13.D.A. Moses, M.K. Leonard, J.G. Makin şi E.E Chang, „Real-Time Decoding of Question-and-Answer Speech Dialogue Using Human Cortical

Activity”, *Nature Communications,* 10 (1), 2019, p. 3096.

14. WT Fitch, B. de Boer, N. Mathur şi A.A. Ghazanfar, „Monkey Vocal Tracts Are SpeechReady”, *Science Advances,* 2 (12), 2016, el 600723.

15. WT. Fitch, intervievat de Carl Zimmer pentru *New York Times,* „Monkeys Could Talk, but They Don’t Have the Brains for It”, 9 decembrie 2016, www.nytimes.com/2016/12/09/science/monkeys -speech.html.

16. P. Lieberman, „Comment on «Monkey Vocal Tracts are Speech-ready»„, *Science Advances,* 3 (7), 2017, el700442.

17. J. Arae, „Anglo-Globalism?”, *New Left Review,* 16, iulie/august 2002, https://newleftreview.org/issues/II 16/articles/jon athan-arac-anglo-globalism.

18. N. Ostler, „Have We Reached Peak English în the World?”, *Guardian,* 27 februarie 2018, www.theguardian.com/commentisfr

ee/2018/feb/ 27/reached-peak-english-bri tain-china.

Capitolul 7: Iluzia conştiinţei

1. T. Nagel, „What Is It Like to Be a Bat?”,

Philosophical Review, 83 (4), 1974, p. 436

[Thomas Nagel, „Cum este oare să fii un liliac?”, în *Veşnice întrebări,* trad, de Germina Chiroiu, Ed. All, Bucureşti, 1996].

2. Pentru o prezentare comprehensivă a ideilor despre conştiinţă vezi S. Blakemore şi E.T. Trosciannoko, *Consciousness: An Introduction,* Routledge, 2018.

3. N. Charter, *The Mind is Flat: The Illusion oj Mental Depth and the Improvised Mind,* Allen Lane, 2018, p. 186.

4. D. Papineau, „Confusions About Consciousness”, *Richmond Journal of Philosophy,* 5, 2003.

5. D. Wolman, „The Split Brain: A Tale of Two Halves”, *Nature,* 483, 2012, pp. 260—263.

6. S. Greenfield, *A Day în the Life of the Brain: The Neuroscience of Consciousness*

from Dawn Till Dusk, Penguin, 2015.

7. N. Humphrey, *A History of the Mind: Evolution and the Birth of Consciousness,* Copernicus, Gottingen, 1992.

8.M.S.A. Graziano şi T.W Webb, 2014, „A Mechanistic Theory of Consciousness”, *International Journal of Machine Consciousness,* 6, pp. 163-176.

9.J. Joyce, 1922, *Ulysses,* Penguin Classics, 2015, p. 204 [James Joyce, *Ulise,* trad, de Mircea Ivănescu, Ed. Univers, Bucureşti, 1984].

10. D. Hume, *A Treatise of Human Nature: Being an Attempt to Introduce the Experimental Method of Reasoning into Moral Subjects* (1739), Penguin Classics, 1985, p. 252.

11. T. Reid, *Essays on the Intellectual Powers oj Man,* John Bell, Edinburgh, 1785.

12. G. Strawson, 1997, „The Self „, *Journal oj Consciousness Studies,* 4 (5-6), p. 424, în S. Blakemore şi E. Troscianoko, *Consciousness: An Introduction,* Routledge, 2018, p. 453.

13. T. Metzinger, *The Ego Tunnel: The Science oj the Mind and the Myth of the Self,* Basics Books, New York, NY, 2009, p. 115.

14. L. Chang, S. Zhang, M.M. Poo şi N. Gong, „Spontaneous Expression of Mirror Self-Recognition în Monkeys After Learning Precise Visual-Proprioceptive Association for Mirror Images”, *Proceedings of the National Academy oj Sciences of the United States of America,* 114 (12), 2017, pp. 3258-3263.

15. A.W. Huttunen, G.K. Adams şi M.L. Platt, „Can Self-Awareness Be Taught? Monkeys Pass the Mirror Test – Again”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America,* 114 (13), 2018, pp. 3281-3283.

16. Pentru o excelentă trecere în revistă a tulburării de personalitate narcisiste vezi pagina de web a Mayo Clinic, www.mayoclinic.org/diseases-conditions/narcissistic - personality-disorder/symptoms-causes/syc-20366662.

17. J.-J. Rousseau, *The Confessions of Jean- Jacques Rousseau* (1782), Penguin Classics, 1973

18.B. Libet, C.A. Gleason, E.W.

Wright şi D.K. Pearl, „Time of Conscious Intention to Act în Relation to Onset of Cerebral Activity (Readiness-Potential): The Unconscious
Initiation of a Freely Voluntary Act”, *Brain,* 106 (pt 3), 1983, pp. 623-642.

19.A. Harris, *Conscious: A Brief Guide to the Fundamental Mystery of the Mind,* Harper, 2019, p. 34.

20.C.S. Soon, M. Brass, HJ. Heinze şi J.D. Haynes, „Unconscious Determinants of Free Decisions în the Human Brain”, *Nature Neuroscience,* 11 (5), 2008, pp. 543-545.

21.Z. Boron, „How Powerful is a Mind? Supercomputer Takes 40 Minutes to Map 1 Second of Brain Activity”, *Independent,* 14 ianuarie 2014, www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/how-powerful-is-a-mind- supercomputer-takes-40-minutes-to-map-1 – second-of-brain-activity-9059225.html.

22.S. Cave, „There’s No Such Thing as Free Will – But Were Better Off Believing în it Anyway”, *Atlantic,* iunie 2016, www.

theatlantic.
com/magazine/archive/2016/06
/theres-no-such-thing-as-free-will/48
0750 /.

23. D.M. Wegner şi T. Wheatley, „Apparent Mental Causation: Sources of the Experience of Will”, *American Psychologist,* 54 (7), 1999, pp. 480-492.

Capitolul 8: Minţi diferite

1. U. Frit, *Autism: A Very Short Introduction,* Oxford, Oxford University Press, 2008, pp. 61— 64.

2. K. Yoshida, Y. Go, I. Kushima ş.a., „SingleNeuron and Genetic Correlates of Autistic Behavior în Macaque”, *Science Advances,* 2 (9): 2016, el6OO558.

3. A. Nadler, C.E Camerer, D.T. Zava ş.a., „Does Testosterone Impair Men’s Cognitive Empathy? Evidence from Two Large-Scale Randomized Controlled Trials”, *Proceedings oj the Royal Society B: Biological Sciences,* 286 (1910), 2019.

4. P. Vitebsky, *Reindeer People: Living with Animals and Spirits în Siberia,* Harper Perennial, 2005.

5. Acest citat şi următoarele sunt din V. Fenn, 2018, „These 10 Artists Prove Autism is No Barrier to Creativity”, *Metro,* 21 aprilie 2018, https://metro, co. uk/2018/04/21*1*these-10-artists-prove-autism-is-no-barrier-to-creativity- 7446895/.

6. L. Mottron, M. Dawson, I. Soulieres s.a., „Enhanced Perceptual Functioning în Autism: An Update, and Eight Principles of Autistic Perception”, *Journal of Autism and Developmental Disorders,* 36 (1), 2006, pp. 27-43.

7. M. Haddon, *The Curious Incident of the Dog în the Night- Time,* Vintage, 2004, p. 7.

8. T. Langdell, „Recognition of Faces: An Approach to the Study of Autism”, *Journal oj Child Psychology and Psychiatry,* 19 (3), 1978, pp. 255-268.

9. S. Fishwick, „Spooky London: How Britain’s Spy Agencies Are Using New and Unexpected Methods to Recruit the Next Generation”, *Evening Standard, 15* februarie 2016, www.standard.co.uk/lifestyle/esmag

azine/spooky -london – the-new-methods-of-britains-spies-3189396.html.

10.C. Best, S. Arora, F. Porter şi M. Doherty, „The Relationship Between Subthreshold Autistic Traits, Ambiguous Figure Perception and Divergent Thinking”, *Journal of Autism and Developmental Disorders,* 45, 2015, pp. 40644073.

11.J.L. Aragon, G.G. Naumis, M. Bai s.a., „Turbulent Luminance în Impassioned van Gogh Paintings”, *Journal of Mathematical Imaging and Vision,* 30, 2008, pp. 275-283.

12.M. Solomon, A.M. Iosif, V.P. Reinhardt s.a., „What Will My Child’s Future Hold? Phenotypes of Intellectual Development în 2-8- Year-Olds with Autism Spectrum Disorder”, *Autism Research,* 11 (1), 2017, pp. 121-132.

13. *Apud* K. Moisse, „Many Children with Autism Get Significantly Smarter Over Time”, 2017, *Spectrum News,* www.spectrumnews.org/news/many-children- autism-get-

significantly-smarter -time/.
14. „Muskie”, 2002, Institute for the Study of the Neuro typical, http : *11* erikengdahl.se/autism/isnt/.
15. J. Sinclair, „Don’t Mourn for Us”, 1993, www.autreat.com/dont_mourn.html.
16. J. Singer, *Neurodiversity: The Birth of an Idea,* Judy Singer, 2017, p. 20.
17. T. Grandin şi R. Panek, *The Autistic Brain,* Rider, 2014, p. 102.
18. S. Baron-Cohen, S. Wheelwright, R. Skinner s.a., „The Autism-Spectrum Quotient (AQ): Evidence from Asperger Syndrome/High- Functioning Autism, Males and Females, Scientists and Mathematicians”, *Journal oj Autism and Developmental Disorders,* 31 (1), 2001, pp. 5-17.
19. L. Lundqvist şi H. Lindner, 2017, „Is the Autism-Spectrum Quotient a Valid Measure of Traits Associated with the Autism Spectrum? A Rasch Validation în Adults With and Without

Autism Spectrum Disorders”, *Journal of Autism and Developmental Disorders,* 47 (7): pp. 20802091.

20.Bazat pe interviu cu autorul. Susan, Adam, Gwenn, Lee şi Ramila sunt pseudonime.

21.J.P. Allen, M.M. Schad, B. Oudekerk şi J. Chango, „What Ever Happened to the «Cool» Kids? Long-Term Sequelae of Early Adolescent Pseudomature Behavior”, *Child Development,* 85 (5), 2014, pp. 1866-1880.

22. R. Zamzow, „Rethinking Repetitive Behaviours în Autism”, *Spectrum News,* 2019, www.spectrumnews.org/features/deepdive/rethinking-repetitive-behaviors-în-autism/.

23.Sondajul realizat pe un grup de mai mult de 300 de profesionişti în resurse umane s-a făcut în anul 2018 de către Chartered Institute of Personnel and Development.

24.H. Devlin, „Thousands of Autistic Girls and Women «Going Undiagnosed» Due to Gender Bias”, *Guardian,* 14 septembrie 2018, www.theguardian.com/society/2018/sep/14/thou sands-of-autistic-girls-

and-women-going- undiagnosed-due-to-gender-bias.

Capitolul 9: Creierul electronic

1. M.A. Lancaster, M. Renner, C.A. Martin ş.a., „Cerebral Organoids Model Human Brain Development and Microcephaly”, *Nature,* 501 (7467), 2013, pp. 373-379.

2. D.E. Redmond, Jr, S. Weiss, J.D. Elsworth ş.a., 2010, „Cellular Repair în the Parkinsonian Nonhuman Primate Brain”, *Rejuvenation Research,* 13 (2-3), pp. 188—194.

3. *Apud* K. Brown, interviu cu Jürgen Knoblich, Company of Biologists, 2016, www. you t ube.com/watch? v=hhmh8YKDwyO.

4. J. Gil-Ranedo, E. Gonzaga, K.J. Jaworek ş.a., „STRIPAK Members Orchestrate Hippo and Insulin Receptor Signaling to Promote Neural Stem Cell Reactivation”, *Cell Reports,* 27 (10): 2019, pp. 2921-2933 e2925.

5. S. Mlot, „World Go Champion Hopes to Reclaim Title în Al

Rematch”, 2018, www.geek.com/tech/world-go-champ-hopes -to- reclaim-title-în-ai-rematch-1726687/.

6. S. Dehaene, H. Lau şi S. Kouider, „What is Consciousness, and Could Machines Have It?”, *Science,* 358 (6362), 2017, pp. 486-492.

7. J. Bauby, *The Diving-Bell and the Butterfly,* HarperCollins, 2008, p. 47.

8. *Apud* P. Harris, „BrainGate Gives Paralysed
the Power of Mind Control”, *Guardian,* 17 aprilie 2011, www.theguardian.com/science/2011/ apr/17 Zbrai n-implant-paralysis – momvement.

9. D.J. McFarland, J. Daly, C. Boulay şi M. Parvaz, „Therapeutic Applications of BCI Technologies”, *Brain Computer Interfaces* (Abingdon), 47 (1-2), 2017, pp. 37-52.

10. R. Juskalian, „A New Implant for Blind
People Jacks Directly into the Brain”, *Mil Technology Review,*

2020, www.technologyreview.com/s/615148/a-new- implant-for-blind-people -jacks-directly-into- the-brain/.

11. M.A. Cervera, S.R. Soekadar, J. Ushiba s.a., „Brain-Computer Interfaces for Post-Stroke Motor Rehabilitation: A Meta-Analysis”, *Annals of Clinical and Translational Neurology,* 5 (5), 2018, pp. 651-663.

12.M.Z. Donahue, „How a Color-Blind Artist Became the World’s First Cyborg”, *National Geographic,* 2017, www.nationalgeographic.com/news/2017/04/wo rlds-first-cyborg-human-evolution -science/.

13. M.E. Clynes şi N.S. Kline, „Cyborgs and Space” *Astronautics,* septembrie 1960, pp. 26—27, 74-76.

14. K. Swisher şi L. Goode, „Recode: Too Embarrassed to Ask”, *Vox,* 2017, www.vox.com/2017/3/30/15130136/transcript- mary-lou-jepsen-one-laptop-per-child-too- embarrassed-to-ask-live-sxsw.

15.G. Shen, T. Horikawa, K. Majima şi Y. Kamitani, „Deep Image Reconstruction from Human Brain Activity”, *PLoS Computational Biology,* 15 (1), 2019, el006633.

16.R.P. Rao, A. Stocco, M. Bryan s.a., *„A* Direct Brain-to-Brain Interface în Humans”, *PLoS ONE,* 9 (11), 2014, el 11332.

17.M. Mosley, „Are Murderers Born or Made?”, 2015, www.bbc.co.uk/news/magazine-31714853.

18.The Royal Society, *iHuman: Blurring Lines Between Mind and Machine,* septembrie 2019, Royal Society, 2019, p. 67.

19.A. Raine, *The Anatomy of Violence: The Biological Roots of Crime,* Penguin, 2014.

20.E. Aharoni, G.M. Vincent, C.L. Harenski ş.a., „Neuroprediction of Future Rearrest”, *Proceedings of the National Academy of Sciences oj the United States of America,* 110 (15), 2013, pp. 6223-6228.

21.D.A. Pardini, A. Raine, K. Erickson şi R. Loeber, „Lower

Amygdala Volume în Men is Associated with Childhood Aggression, Early Psychopathic Traits, and Future Violence”, *Biological Psychiatry,* 75 (1), 2014, pp. 73-80.

22.R. Qazi, A.M. Gomez, D.C. Castro ş.a., „Wireless Optofluidic Brain Probes for Chronic Neuropharmacology and Photostimulation”, *Nature Biomedical Engineering, 3* (8), 2019, pp. 655-669.

23.A.L. Falkner, L. Grosenick, TJ. Davidson s.a., „Hypothalamic Control of Male AggressionSeeking Behavior”, *Nature Neuroscience,* 19 (4), 2016, pp. 596-604.

24.D. Siegel, „Brain Insights and Well-Being”, 2021, www.drdansiegel.com/brain-insights-and- well-being-2/.

25- J.M. Gomez, M. Verdu, A. Gonzalez- Megias şi M. Mendez, „The Phylogenetic Roots of Human Lethal Violence”, *Nature,* 538 (7624), 2016, pp. 233-237.

26. T. Hobbes, *Leviathan* (1651), Penguin Classics, 2016.